А. ГОРИЦКИЙ

ПРИБОРЫ РАДИАЦИОННОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ДОСААФ
МОСКВА — 1969

А. ГОРИЦКИЙ

ПРИБОРЫ РАДИАЦИОННОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ДОСААФ
МОСКВА — 1969

1—12—5
5Б3—8—69

ОГЛАВЛЕНИЕ

Андрей Петрович Горицкий
ПРИБОРЫ РАДИАЦИОННОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Редактор **Ф. Е. Годинер.**
Худ. редактор **Г. Л. Ушаков.**
Тех. редактор **Р. Б. Хазен.**
Корректор **В. Н. Лапидус.**

Г-63065. Сдано в набор 25/IV-68 г. Подписано к печати 21/IV-69 г. Изд. № 1/4781. Формат 84×108 1/32. Бумага типографская № 3. Тираж 160.000 экз. Цена 17 коп. об. физ. п. л. 3,5. Усл. п. л. 5,88. Уч.-изд. л. 5,507.

Типография издательства ЦК КП Казахстана.
г. Алма-Ата, пр. Ленина, 2/4.
Заказ № 311.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Применение ядерного оружия, кроме мощной ударной волны, светового излучения и проникающей радиации, возникающих непосредственно при ядерном взрыве, ведет также к образованию большого количества радиоактивных веществ. Они могут в течение длительного времени заражать местность, находящихся на ней людей, сооружения, технику и т. п. в районе ядерного взрыва и по следу движения радиоактивного облака.

Радиоактивное заражение местности представляет собой серьезную опасность для здоровья и жизни людей. Поражающее действие радиоактивных веществ вызывается радиоактивными излучениями, воздействие которых может привести к лучевой болезни. Опасность радиоактивных излучений усугубляется тем, что все они невидимы и до заболевания лучевой болезнью непосредственно не ощущаются человеком.

Обнаружить и измерить радиоактивные излучения можно лишь с помощью специальных технических средств — дозиметрических приборов. Личный состав подразделений гражданской обороны обязан знать основы устройства этих приборов, их тактико-технические данные и правила пользования ими.

Правильное применение дозиметрических приборов требует знания основных свойств, видов и источников радиоактивных излучений, единиц их измерения, а также допустимых норм облучения людей и радиоактивного заражения. Поэтому в первой главе приводятся общие сведения о радиоактивных излучениях и дозиметрических

приборах. Во второй описаны тактико-технические данные, устройство и правила пользования дозиметрическими приборами. Дается техническая характеристика приборов, которые могут быть использованы в формированиях гражданской обороны. В третьей главе описаны приборы химической разведки.

Первая глава написана кандидатом технических наук В. Г. Григорьянцем, вторая и третья — А. П. Горицким.

Брошюра может быть использована в качестве учебного пособия по курсу гражданской обороны в общеобразовательных школах и училищах профтехобразования.

ГЛАВА I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЯХ, ИХ ПОРАЖАЮЩЕМ ДЕЙСТВИИ И ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПРИБОРАХ

1. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА, ВИДЫ И ИСТОЧНИКИ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Радиоактивными называются излучения, возникающие при радиоактивном распаде ядер атомов. По своей физической природе радиоактивные излучения представляют собой потоки быстродвижущихся частиц, входящих в состав атомных ядер, а также электромагнитное излучение этих ядер. Все радиоактивные излучения обладают большими энергиями. Их общим свойством является способность ионизировать вещество, в котором они распространяются. Сущность процесса ионизации заключается в том, что под воздействием радиоактивных излучений электрически нейтральные в нормальных условиях атомы и молекулы вещества распадаются на пары положительно и отрицательно заряженных частиц — ионов. Ионизация вещества всегда сопровождается изменением его основных физико-химических свойств, а для биологической ткани — нарушением ее жизнедеятельности. Поэтому радиоактивные излучения и оказывают на живой организм поражающее действие.

Для ионизации вещества всегда требуется затрата определенной энергии внешних сил. Поэтому, проникая в вещество и производя его ионизацию, радиоактивное излучение постепенно теряет свою энергию.

Ионизирующая способность радиоактивного излучения зависит от его типа и энергии, а также свойств иони-

зируемого вещества, и может быть оценена удельной ионизацией. Удельная ионизация измеряется числом пар ионов вещества, создаваемых излучением на пути в 1 см. Чем больше величина удельной ионизации, тем быстрее расходуется энергия излучений, т. е. тем меньший путь пройдет излучение в веществе до полной потери своей энергии. Поэтому, чем больше ионизирующая способность излучения, тем меньше его проникающая способность и наоборот. Поражение человека радиоактивными излучениями возможно в результате как внешнего, так и внутреннего облучения. Внешнее облучение создается радиоактивными веществами, находящимися вне организма. Внутреннее облучение создается радиоактивными веществами, попавшими внутрь организма с воздухом, водой, пищей. Очевидно, что при внешнем облучении наиболее опасны излучения, обладающие высокой проникающей способностью, а при внутреннем — обладающие высокой ионизирующей способностью.

Основными типами радиоактивных излучений являются альфа-, бета-, гамма- и нейтронное излучения.

Альфа-излучение представляет собой поток альфа-частиц, распространяющихся с начальной скоростью около 20 000 километров в секунду.

Альфа-частицей называется ядро гелия, состоящее из двух нейтронов и двух протонов*. Каждая альфа-частица несет с собой определенную энергию. Из-за относительно малой скорости и значительного заряда альфа-частицы взаимодействуют с веществом наиболее эффективно, т. е. обладают наибольшей ионизирующей способностью. Удельная ионизация альфа-частиц в воздухе составляет около 30 000 $\frac{\text{пар ионов}}{\text{см}}$.

Вследствие большой ионизирующей способности альфа-частиц (а каждый акт ионизации требует затраты определенной энергии) их проникающая способность незначительна: длина пробега альфа-частиц в воздухе

---

* Нейтрон — ядерная частица, не имеющая электрического заряда и обладающая массой, в 1836 раз превосходящей массу электрона. Протон — ядерная частица, имеющая положительный электрический заряд, равный по величине заряду электрона, и массу, равную массе нейтрона. Таким образом, альфа-частица имеет массовое число, равное четырем, и положительный заряд, равный по величине двум зарядам электрона.

составляет несколько сантиметров (от 3 до 11 см), а в жидких и твердых средах — сотые доли миллиметра. Лист бумаги полностью задерживает альфа-частицы. Надежной защитой от альфа-частиц является также одежда человека.

Поскольку альфа-излучение обладает наибольшей ионизирующей, но наименьшей проникающей способностью, внешнее облучение альфа-частицами практически безвредно, но попадание этих частиц внутрь организма весьма опасно.

Бета-излучение представляет собой поток бета-частиц. Бета-частицей называется излученный электрон или позитрон*. Бета-частицы в зависимости от энергии излучения могут распространяться со скоростью, близкой к скорости света (300 000 км/сек). Заряд бета-частиц меньше, а скорость больше, чем альфа-частиц. Поэтому бета-частицы обладают меньшей ионизирующей, но большей проникающей способностью, чем альфа-частицы. Удельная ионизация бета-частиц в воздухе в среднем составляет около 100 $\frac{\text{пар ионов}}{\text{см}}$, т. е. в сотни раз меньше, чем у альфа-частиц. Длина же пробега бета-частиц высоких энергий составляет в воздухе до 20 м, в воде и живых тканях — до 3 см, в металле — до 1 см. На практике бета-частицы почти полностью поглощаются оконными или автомобильными стеклами и металлическими экранами толщиной в несколько миллиметров. Ткань обмундирования поглощает до 50% бета-частиц. При внешнем облучении внутрь организма на глубину около 1 мм проникает 20—25% бета-частиц. Поэтому внешнее облучение бета-частицами представляет серьезную опасность лишь при попадании радиоактивных веществ непосредственно на кожу (особенно на глаза) или же внутрь организма.

Гамма-излучение представляет собой электромагнитное излучение, испускаемое ядрами атомов при радиоактивных превращениях. Гамма-излучение, как правило, сопровождает бета-распад, реже — альфа-распад. По своей природе гамма-излучение подобно рентгеновскому,

---

* Электрон — мельчайшая частица вещества, обладающая элементарным отрицательным зарядом. Позитрон — частица, обладающая массой электрона, но имеющая элементарный положительный заряд. Характерное отличие позитрона от электрона — крайне короткий период существования первого.

но обладает значительно большей энергией (меньшей длиной волны). Гамма-излучение испускается отдельными порциями (квантами) и распространяется со скоростью света. Гамма-кванты не имеют электрического заряда. Поэтому ионизирующая способность гамма-излучения значительно меньше, чем у бета-частиц и тем более у альфа-частиц. Так удельная ионизация γ-квантов в воздухе составляет всего несколько пар ионов на один сантиметр пути, т. е. в сотни раз меньше, чем у бета- и в десятки тысяч — чем у альфа-частиц. Зато гамма-излучение обладает наибольшей проникающей способностью. В воздухе гамма-излучение может распространяться на сотни метров. Для ослабления энергии гамма-излучения в два раза необходим слой вещества (слой половинного ослабления) толщиной: для воды — 23 см, для стали — около 3 см, для дерева — 30 см. Из-за наибольшей проникающей способности гамма-излучение является важнейшим фактором поражающего действия радиоактивных излучений при внешнем облучении.

Нейтронное излучение представляет собой поток нейтронов. Скорость распространения нейтронов может достигать 20 000 км/сек. Так как нейтроны не имеют электрического заряда, они легко проникают в ядра атомов и захватываются ими. При ядерном взрыве большая часть нейтронов выделяется за столь короткий промежуток времени, что почти все они поглощаются (замедляются) еще не нарушенной оболочкой боеприпаса. Нетроны легко проникают в живую ткань и захватываются ядрами ее атомов. Поэтому нейтронное излучение оказывает сильное поражающее действие при внешнем облучении.

Источниками радиоактивных излучений являются ядерный взрыв и возникающее после взрыва радиоактивное заражение местности. Радиоактивное излучение, образующееся непосредственно при ядерном взрыве, называется проникающей радиацией. **Проникающая радиация** представляет собой поток гамма-лучей и нейтронов, распространяющихся из зоны ядерной реакции. Проникающая радиация обладает большой интенсивностью, но действует лишь первые 10—15 секунд после взрыва.

Радиоактивное заражение местности происходит как в районе ядерного взрыва, так и по следу движения радиоактивного облака. Источниками радиоактивного заражения местности являются:

— продукты деления (осколки) ядерного взрывчатого вещества, выпадающие на землю;

— непрореагировавшая во время взрыва и выпавшая на землю часть ядерного горючего;

— искусственные радиоактивные элементы (изотопы), образующиеся в поверхностном слое земли и других предметах под воздействием потока нейтронов (наведенная радиоактивность).

Продукты деления и искусственные радиоактивные изотопы испускают главным образом гамма- и бета-излучения, а непрореагировавшая часть ядерного заряда — альфа-излучение.

В отличие от проникающей радиации, радиоактивные излучения на зараженной местности действуют в течение длительного времени (несколько часов, суток и т. д.).

В связи с двумя возможными путями поражения людей — внешним и внутренним облучением — проводятся два вида дозиметрических измерений: рентгенометрические и радиометрические. **Рентгенометрические измерения** имеют целью определение ионизирующего действия излучений, воздействующих на организм извне. **Радиометрические измерения** имеют целью определение степени радиоактивной зараженности кожных покровов человека, предметов и поверхностей, через посредство которых радиоактивные вещества могут попасть внутрь организма.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ И ЕДИНИЦЫ ИХ ИЗМЕРЕНИЯ. ДОПУСТИМЫЕ НОРМЫ ОБЛУЧЕНИЯ ЛЮДЕЙ И ЗАРАЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ

Основными характеристиками радиоактивности являются скорость радиоактивного распада, количество (активность) радиоактивного вещества, доза излучения, уровень радиации (мощность дозы излучения), степень заражения радиоактивными веществами.

Скорость радиоактивного распада. В любом радиоактивном веществе происходит постепенный распад всех

ядер его атомов. При этом в единицу времени распадается определенная часть общего числа ядер радиоактивных атомов. Чем больше эта часть, тем больше скорость распада и наоборот. Скорость распада не зависит от внешних условий и определяется лишь свойствами данного радиоактивного изотопа. Поэтому для любого количества данного радиоактивного изотопа выполняется следующий закон: половина общего числа ядер радиоактивных атомов распадается всегда за одинаковое время. Это время называется периодом полураспада (Т). Чем больше период полураспада, т. е. чем меньше скорость распада, тем дольше «живет» данный радиоактивный изотоп, создавая радиоактивные излучения. Период полураспада для данного изотопа — величина постоянная.

Для разных изотопов период полураспада колеблется в широких пределах. Так, например, период полураспада для стронция-89 составляет 54 дня, для кобальта-60 — 5 лет, для плутония-239—24 000 лет, для урана-235 — 710 миллионов лет. Основными источниками наведенной радиации в почве являются изотоп марганца с периодом полураспада 2,6 часа и изотоп натрия с периодом полураспада 15 часов. Период полураспада характеризует скорость распада радиоактивного вещества, но не определяет его количества.

Количество (активность) радиоактивного вещества. Измерение количества радиоактивного вещества по его весу затруднительно, так как радиоактивные изотопы находятся обычно в смеси с другими веществами. Кроме того, различные изотопы при одной и той же массе обладают различной радиоактивностью (их радиоактивный распад происходит с различной скоростью). Поэтому количество радиоактивного вещества принято оценивать его активностью, под которой понимают число радиоактивных распадов атомов в единицу времени.

За единицу активности, т. е. количества радиоактивного вещества, принята единица, названная кюри.

Кюри (с) — это такое количество радиоактивного вещества, в котором происходит 37 миллиардов распадов ядер атомов в секунду:

$$1 \text{ кюри (с)} = 37 \cdot 10^9 \frac{\text{распадов}}{\text{сек}}.$$

Производными этой единицы являются: милликюри (mc) = 0,001c и микрокюри (mkc) = 0,000001 c.

Вес вещества, имеющего активность в 1 кюри тем меньше, чем больше скорость распада (меньше период полураспада). Так, вес урана-238 активностью 1 кюри составляет около 3 т, радия — 1 г, кобальта-60 — около 0,001 г. Активность, отнесенная к единице поверхности, массы, объема называется удельной активностью. Активность данного источника величина не постоянная: она уменьшается со временем за счет радиоактивного распада. За каждый промежуток времени, равный периоду полураспада, количество радиоактивного изотопа уменьшается вдвое, за 1 Т — в 2 раза, за 2 Т — в 4 раза, за 3 Т — в 8 раз и т. д.). Активность радиоактивного вещества непосредственно не характеризует ионизирующего действия излучения: при одной и той же активности ионизирующее действие зависит от вида и энергии излучения, физических свойств облучаемой среды и других факторов. Ионизирующее действие излучений, а следовательно, и их поражающее воздействие на организм характеризуется дозой излучения.

Доза излучения. Дозой излучения называется энергия излучения, поглощенная в единице объема или веса вещества за все время воздействия излучения. Энергия излучения, поглощенная веществом, затрачивается на его ионизацию. Следовательно, доза излучения характеризует степень ионизации вещества: чем больше доза, тем больше степень этой ионизации. Поэтому именно доза излучения является мерой поражающего действия радиоактивных излучений на организм человека.

За единицу измерения дозы гамма-излучения в воздухе принят рентген. Рентген (р) — это такая доза гамма-излучения, при которой в одном кубическом сантиметре сухого воздуха при нормальных условиях (температура 0°С, давление 760 мм рт. ст) образуется 2,08 миллиардов пар ионов*. Более мелкими производными единицами дозы гамма-излучения являются: миллирентген (мр), равный 0,001 р, и микрорентген (мкр), равный 0,000001 р. Одна и та же доза может накапливаться за разные отрезки времени, причем биологический эффект излучений зависит не только от величины дозы, но и от времени ее накапливания. Чем быстрее получена данная доза человеком, тем больше ее поражающее действие и наоборот.

---

* Такое количество пар ионов несет одну электростатическую единицу количества электричества каждого знака.

Доза излучения, измеренная в рентгенах, характеризует ионизационный эффект гамма-излучения в воздухе. Именно эта доза и измеряется дозиметрическими приборами. Количество же энергии различных излучений, поглощенное в данной среде, характеризуется так называемой поглощенной дозой излучений. За единицу измерения поглощенной дозы в любом веществе независимо от вида излучения принят 1 рад.

Рад — это такая поглощенная доза, при которой количество поглощенной энергии в одном грамме любого вещества составляет 100 эрг независимо от вида и энергии излучения.

Производными этой единицы являются: миллирад (мрад), равный 0,001 рад, и микрорад (мкрад), равный 0,000001 рад. При дозе излучения в 1 рентген поглощенная доза в воздухе составляет 0,87 рад, а в воде и живой ткани почти столько же — 0,84 рад. Поэтому и оказывается возможным судить о поражающем действии излучений на живые ткани организма по эффекту ионизации воздуха гамма-излучением.

Поражающий эффект излучений зависит не только от величины дозы, но и от времени ее накопления, т. е. от интенсивности излучения.

Уровень радиации (мощность дозы). Интенсивность гамма-излучения характеризуется уровнем радиации. Уровень радиации представляет собой мощность дозы излучения. Он равен дозе, создаваемой за единицу времени, т. е. характеризует скорость накопления дозы. Уровень радиации измеряется в рентгенах в час (р/час), миллирентгенах в час (мр/час), микрорентгенах в секунду (мкр/сек): 1 мр/час = 0,001 р/час; 1 мкр/сек = 3,6 мр/час.

Произведение уровня радиации (если последний практически можно считать величиной постоянной) на время облучения дает дозу облучения. Поэтому чем больше уровень радиации, тем меньше времени могут находиться на зараженном участке люди, чтобы полученная ими доза излучения не превысила допустимую.

Так как уровень радиации пропорционален активности радиоактивных веществ, которая в соответствии с законом радиоактивного распада непрерывно уменьшается во времени, уровень радиации на местности после ее радиоактивного заражения также непрерывно падает.

Степень заражения радиоактивными веществами характеризуется плотностью заражения. Плотность заражения измеряется количеством радиоактивных распадов атомов, происходящих в единицу времени на единице поверхности, в единице объема или веса, т. е. единицами удельной активности. Знание степени заражения позволяет оценить вредное биологическое воздействие радиоактивно зараженных предметов и веществ при соприкосновении с ними или их попадании внутрь организма. Для полной характеристики этого воздействия (учета всех видов излучений) количество распадов иногда измеряют числом всех бета-распадов, в том числе и тех, которые не сопровождаются гамма-излучением.

В настоящее время измерения радиоактивного заражения проводятся в единицах уровней радиации по гамма-излучению в миллирентгенах в час (мр/час). Это дает более полную картину вредного биологического воздействия радиоактивных веществ, находящихся на различных предметах.

В полевых условиях часто достаточно определить не абсолютное значение радиоактивного заражения, а установить лишь, как заражен объект: выше или ниже допустимого значения. Для продовольствия, воды, фуража, попадающих внутрь организма человека или животного, допустимая степень заражения дается в единицах удельной активности по бета-, альфа-активным веществам (для воды и по гамма-излучению при измерении ее зараженности в полевых условиях).

3. НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

В настоящее время используются четыре основных типа дозиметрических приборов: индикаторы, рентгенометры, радиометры и дозиметры.

Индикаторы предназначены для обнаружения самого факта радиоактивного заражения местности и различных объектов (вооружения, обмундирования, строений и т. д.).

Простейшие индикаторы могут не иметь измерительных приборов, и лишь регистрируют наличие радиоактивного заражения по изменению состояния сигнального устройства (например, вспыхиванию индикаторной лампочки). Сигнальное устройство срабатывает в том случае, если мощность доз излучения превышает порог чувствительности индикатора. Порог чувствительности индикатора лежит обычно в пределах от 0,01 до 0,5 р/час. Некоторые индикаторы позволяют также ориентировочно измерять малые уровни радиации (γ-излучения). В этом случае они имеют измерительные шкалы, отградуированные в р/час.

Рентгенометры предназначены для измерения уровней радиации (γ-излучения). В некоторых случаях могут использоваться для обнаружения бета-излучения. Рентгенометры имеют измерительные приборы, отградуированные в единицах измерения мощности доз излучения — р/час. Диапазон измерений для различных типов рентгенометров лежит примерно в пределах от 0 — 0,1 до 200—500 р/час. Этот диапазон разбивается на ряд поддиапазонов. Так как нижний предел измерений достаточно мал, любой рентгенометр может использоваться в качестве индикатора радиоактивности.

Радиометры предназначены для измерения степени зараженности поверхностей различных объектов радиоактивными веществами. Измерение проводится по мощности дозы, излучаемой зараженными поверхностями. Поэтому радиометры могут использоваться также для измерения малых уровней радиации.

Степень зараженности объектов измеряется и по β-излучению в $\frac{\text{распадах}}{\text{мин. см}^2}$. Измерение малых уровней радиации производится по γ-излучению в мр/час.

Пределы измерений большинства радиометров составляют:

по β-излучению от 150—1000 до $10^6—5 \cdot 10^6$ $\frac{\text{распадов}}{\text{мин. см}^2}$,

по γ-излучению от 0,03—1 до 20—125 $\frac{\text{мр}}{\text{час}}$.

Диапазоны измерений разбиваются на ряд поддиапазонов.

Радиометры имеют значительно бо́льшую чувствительность, чем рентгенометры. Это объясняется необхо-

димостью измерить радиоактивные излучения даже малой интенсивности, так как попадание радиоактивных веществ внутрь организма очень опасно.

Дозиметры предназначены для измерения суммарных доз γ-излучения и нейтронов. Они представляют собой комплект легких и малогабаритных индивидуальных дозиметров (до 200 штук) и зарядно-измерительное устройство (пульт). Индивидуальные дозиметры выдаются личному составу и регистрируют индивидуальные дозы облучения, полученные им за время пребывания на радиоактивно-зараженной местности. Зарядно-измерительное устройство служит для подготовки к работе (заряда) индивидуальных дозиметров перед раздачей их личному составу и измерения индивидуальных доз облучения после сбора индивидуальных дозиметров (если последние не имеют своего измерительного устройства). Дозиметры позволяют измерять суммарные индивидуальные дозы облучения в пределах от 0—50 р (при уровнях радиации от 0,18 до 200 р/ч) до 50—800 р (при уровнях радиации от 1 до 250 000 р/ч).

4. ТИПОВАЯ БЛОК-СХЕМА ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО ПРИБОРА

Типовая блок-схема дозиметрического прибора состоит из воспринимающего устройства, усилительного устройства, измерительного устройства и источников питания (рис. 1).

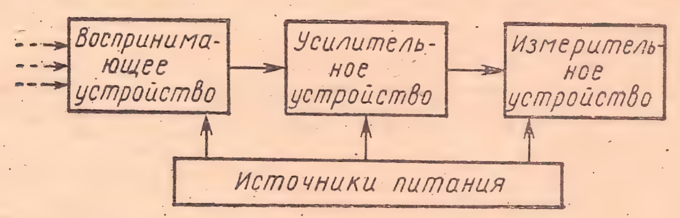


Рис. 1. Типовая блок-схема дозиметрического прибора.

Воспринимающее устройство (датчик или детектор излучений) предназначено для преобразования воздействующей на него энергии радиоактивных излучений в какой-либо другой вид энергии — электрическую, хими-

ческую, световую. Тип воспринимающего устройства зависит от метода обнаружения радиоактивных излучений и назначений прибора. В качестве воспринимающих устройств применяются ионизационные камеры, газоразрядные счетчики, ампулы с химическими веществами, фотопленка, составы, светящиеся под воздействием излучений, и т. д. Воспринимающее устройство является необходимым элементом любого дозиметрического прибора.

Усилительное устройство предназначено для усиления слабых сигналов, вырабатываемых воспринимающим устройством, до уровня, достаточного для работы измерительного устройства. В качестве усилительных устройств применяются электронные усилители, фотоэлектрические умножители и т. д. В простейших приборах усилительное устройство может отсутствовать.

Измерительное устройство предназначено для измерения сигналов, вырабатываемых воспринимающим устройством. Измерение производится обычно непосредственно в единицах измерения соответствующей характеристики радиоактивных излучений (в рентгенах, $\frac{\text{рентгенах}}{\text{час}}$ $\frac{\text{распадах}}{\text{мин; см}^2}$). В качестве измерительных устройств используются микроамперметры, ламповые вольтметры, цветовые или химические эталоны и т. д.

В некоторых случаях измерительное и усилительное устройства могут быть совмещены (ламповый вольтметр). В индикаторах радиоактивности, предназначенных лишь для обнаружения радиоактивного заражения, вместо измерительного устройства имеется более простое регистрирующее устройство (например, на неоновой лампочке).

Источники питания обеспечивают работу всех элементов прибора. В качестве первичных источников питания обычно используются сухие элементы или батареи, а в некоторых случаях — генераторы переменного напряжения с ручным приводом или бортовая сеть танка, бронетранспортера, вертолета. Для повышения напряжения первичных источников до величины, необходимой для работы прибора, обычно применяются высоковольтные **преобразователи напряжения**.

При контроле индивидуальных доз облучения, полученных личным составом, снабжать каждого человека

дозиметром, включающим в себя все элементы рассмотренной блок-схемы, нецелесообразно, так как такой прибор имеет значительный вес и габариты. В этом случае каждому человеку выдается лишь портативное воспринимающее устройство прибора, которое называется индивидуальным дозиметром. Индивидуальный дозиметр носится обычно в кармане гимнастерки и регистрирует и «запоминает» дозу облучения. Подготовка индивидуальных дозиметров к работе и измерение полученных доз производится с помощью общего для комплекта индивидуальных дозиметров зарядно-измерительного устройства, включающего в себя остальные элементы блок-схемы.

5. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

В качестве первичных источников питания в переносных дозиметрических приборах применяются сухие элементы и батареи.

Основными электрическими характеристиками этих источников являются электродвижущая сила и емкость.

Электродвижущая сила (э. д. с.) измеряется в вольтах и равна напряжению между электродами элемента (батареи) при отсутствии тока во внешней цепи, т. е. когда сопротивление нагрузки равно бесконечности. Величина э. д. с. определяется видом токообразующей химической реакции, т. е. зависит только от типа и конструкции источника. Например, э. д. с. элементов марганцевоцинковой системы (МЦ) лежит в пределах 1,5—1,6 в.

При подключении к источнику с э. д. с. E сопротивления нагрузки R_n в цепи возникает ток I, который, проходя через источник, вызывает на нем падение напряжения $U = IR_u$, где R_u — внутреннее сопротивление источника. При этом напряжение между зажимами становится равным $V_o = E - IR_u$. Таким образом, напряжение источника всегда меньше его э. д. с. на величину падения напряжения на внутреннем сопротивлении источника. Следовательно, при данной величине э. д. с. напряжение источника будет тем меньше, чем больше ток нагрузки (т. е. чем меньше сопротивление нагрузки) и внутреннее сопротивление источника. В процессе работы элемента (батареи) его внутреннее сопротивление постепенно воз-

растает из-за разрушения электродов, а напряжение на зажимах уменьшается. Поэтому по величине снижения напряжения источника относительно его э. д. с. при подключении номинальной нагрузки можно судить о степени разряженности элемента (батареи).

Емкость элемента (батареи) измеряется в ампер-часах и равна произведению разрядного тока на время, в течение которого напряжение на зажимах источника снижается до допустимой величины. Зная величину емкости, можно определить, в течение какого времени источник может отдавать ток данной силы. Например, если паспортная емкость батареи равна 0,5 ампер-часа и нормальный ток, потребляемый прибором от батареи, составляет 20 миллиампер (1 миллиампер=0,001 ампера), то эта батарея обеспечит работу прибора в течение $\frac{0{,}5\ \text{а-ч}}{20 \cdot 10^{-3}\ \text{а}} = 25$ часов.

Батареи представляют собой системы последовательно соединенных сухих элементов. При таком соединении результирующее напряжение получается равным сумме их напряжений (э. д. с.). Поэтому напряжение (э. д. с.) батареи, собранной из n элементов, в n раз больше, чем напряжение (э. д. с.) одного элемента. Емкость батареи при последовательном соединении элементов равна емкости одного элемента. Для уменьшения габаритов и веса батареи в них часто используются специальные элементы галетного типа. Такие батареи называются галетными (Г). Емкость элементов и батарей зависит от окружающей температуры. Понижение температуры приводит к уменьшению емкости за счет замедления реакций и загустевания электролита. Эта потеря емкости восстанавливается при повышении температуры до нормальной. Повышение температуры сверх нормальной ведет к невосполнимой потере емкости за счет саморазряда Для работы в различных диапазонах температур выпускаются элементы и батареи следующих типов:

— хладостойкие (Х) — для работы в пределах от —40°С до +50°С;

— универсальные (У) — для работы в пределах от —50°С до +60°С.

По своему основному назначению элементы и батареи подразделяются на приборные (П), анодные (А), накальные (Н), фонарные (Ф). Все основные характеристики элементов (батарей) указываются на их этикетках в

Таблица 1.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Основные технические характеристики	Тип источников электропитания							
	Элементы				Батареи			
	1, 3-ФМЦ-0,25 (ФБС)	4,1-ФМЦ-0,70 (КБС)	1,6-ПМЦ-Х-1,05 (КБ-1)	1,6-ПМЦ-У-8 (2с)	1,66-ТМЦ-У-28 (3с)	13-АМЦГ-У0-5 (БАС-Г-13)	87-ПМЦГ-У-0,15 (ГБ-80)	100-ПМЦГ-У-0,05 (ГБ-100)
Э.д.с., в: при температуре + 20°С	1,5	4,1	1,5	1,6	1,66	13	87	100
Емкость, а-ч при температуре + 20°С	0,25	0,7	1,05	8	28	0,5	0,15	0,05
Конечное напряжение, в	0,7	2,8	0,7÷1,0	0,7÷1,0	0,7	8	50	70
Срок сохранности в месяцах	4	8	8	18	18	18	12	12
Дозиметрические приборы, в которых используются	ДП-21-А дозиметр „Щелкун“	ДП-23	ДП-63(А) ДП-2 ДП-5(А) ПРР-1	ДП-1-А(Б,В) ДП-11-А(Б) ДП-21-Б ДП-2 ДП-12 ДП-23(А) ДП-22А(В)	ДП-21-А	ДП-1-А(Б,В) ДП-21-Б	ДП-11-А(Б) ДП-21-А	ДП-1 А(Б,В) ДП-21-Б ДП-22-А

определенном порядке. Например, маркировка «87-ПМЦГ-У-0,15» означает: 87 — начальное напряжение батареи 87 вольт; П — приборная; МЦ марганцевоцинковой системы; Г —галетного типа; У — универсальная; 0,15 — начальная емкость батареи 0,15 ампер-часа. Кроме того, на этикетках указывается дата изготовления и максимальный срок хранения элемента (батареи) от момента изготовления до начала эксплуатации Характеристики некоторых элементов и батарей, используемых в дозиметрических приборах в качестве источников электропитания, приведены в табл. 1.

Для повышения напряжения первичных источников питания в дозиметрических приборах часто применяют полупроводниковые преобразователи напряжения.

ГЛАВА II | ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

1. ИНДИКАТОРЫ РАДИОАКТИВНОСТИ

А. ИНДИКАТОР РАДИОАКТИВНОСТИ ДП-62

Назначение прибора и тактико-технические данные

1. Индикатор радиоактивности ДП-62 (рис. 2) представляет собой портативный прибор, предназначенный для определения наличия бета-гамма-зараженности местности.

2. Прибор позволяет производить индикацию гамма-излучения. Начало индикации гамма-излучения находится в пределах от 10 до 500 мр/час и определяется появлением вспышек неоновой лампы.

Индикация суммарного бета-, гамма-излучения обеспечивается в этих же пределах при открытом окне кожуха прибора.

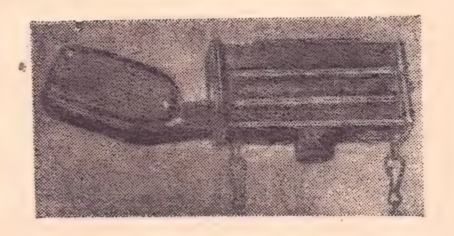


Рис. 2. Общий вид индикатора радиоактивности ДП-62

3. Вес прибора около 1 кг.

4. Питание прибора осуществляется от генератора переменного тока с ручным приводом. В качестве генератора используется генератор ручного электрического фонаря.

Работа с прибором. Для подготовки прибора к работе надо вынуть его из брезентовой сумки и на ремне повесить на шею, взяв правой рукой генератор. Большой палец правой руки должен плотно прилегать к корпусу

генератора, а четыре пальца находиться на приводном рычаге генератора. Чтобы привести генератор в действие, нужно без рывков и излишних усилий нажать на его приводной рычаг. О нормальной работе генератора судят по сигнальной (красной) лампочке: светиться она должна равномерно, без миганий. После этого приступают к индикации радиоактивных излучений.

Индикация гамма-излучения производится при закрытых шторках окна для бета-частиц на высоте около 1 м от земли. При наличии гамма-излучения с уровнями радиации выше нижнего порога индикации прибора, но не более 0,5 р/ч, наблюдаются отдельные вспышки неоновой лампочки. Если за время непрерывной работы генератора в течение 40—50 секунд индикаторная лампочка не дает вспышки, то это значит, что радиоактивное заражение отсутствует или очень мало́ и может не приниматься во внимание. Если уровень гамма-излучения выше 0,5 р/ч— отдельные вспышки индикаторной лампочки наблюдаются как непрерывное свечение.

Для обнаружения характера радиоактивного заражения (при уровнях гамма-радиации до 0,5 р/ч) индикацию проводят дважды: с открытыми и закрытыми шторками окна на высоте 20—30 см от поверхности земли.

Если при открытых шторках окна наблюдается бо̀льшая частота вспышек индикаторной лампочки, чем при закрытых,—это говорит о наличии бета-гамма-излучения.

Б. ИНДИКАТОР РАДИОАКТИВНОСТИ ДП-63 и ДП-63-А

Назначение и основные технические данные

1. Индикатор радиоактивности ДП-63 предназначен для обнаружения (индикации) радиоактивного заражения местности бета-гамма-активными веществами и оценки мощности дозы гамма-излучения.

2. Индикатор имеет диапазон измерения мощности дозы гамма-излучения от 0,1 до 50 р/ч. Диапазон для точности измерения разбит на два поддиапазона:

I (первый) от 0,1 до 1,5 р/ч;

II (второй) от 1,5 до 50 р/ч.

Индикатор позволяет на I поддиапазоне определять наличие бета-зараженности. Прибор чувствителен к бе-

та-излучению с активностью не менее 10^7 распадов в минуту на 1 $см^2$.

3. Измеряемая мощность дозы отсчитывается по микроамперметру, шкала которого отградуирована в рентгенах в час Для отсчетов в ночное время шкала микроамперметра подсвечивается световым составом постоянного действия.

4. Питание прибора осуществляется от двух элементов 1,6-ПМЦ-Х-1,05. Один комплект источников питания обеспечивает непрерывную работу приборов в течение не менее 50 часов.

5. Степень разряженности батареи питания можно проверять непосредственно в приборе.

6. Индикатор работоспособен в температурном режиме от —40 до +50°С.

7. Вес прибора с источником питания около 750 г.

8. Вес прибора с источником питания и с футляром 1,2 кг.

Отличия индикатора ДП-63-А от индикатора ДП-63.

Индикатор радиоактивности ДП-63-А (рис. 3) представляет собой модернизированный вариант индикатора ДП-63.

Технические данные и конструкция индикаторов ДП-63 и ДП-63-А аналогичны. Отличие имеется только в электрической схеме. На рис. 4 приведена передняя панель прибора ДП-63-А.

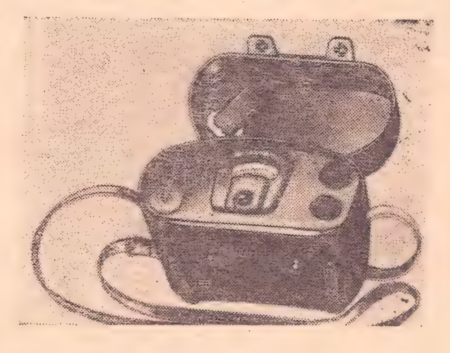


Рис. 3. Индикатор радиоактивности ДП-63-А (общий вид)

Порядок пользования прибором. При подготовке индикатора к работе необходимо:

— произвести внешний осмотр прибора, установить корректором стрелку микроамперметра на «0» нижней шкалы, вставить в отсек питания два элемента 1,6-ПМЦ-Х-1,05 и плотно закрепить крышку винтами;

— проверить источники питания, для чего одновременно нажать кнопки «1,5 р/ч» и «50 р/ч» на верхней панели; при этом стрелка прибора должна находиться правее

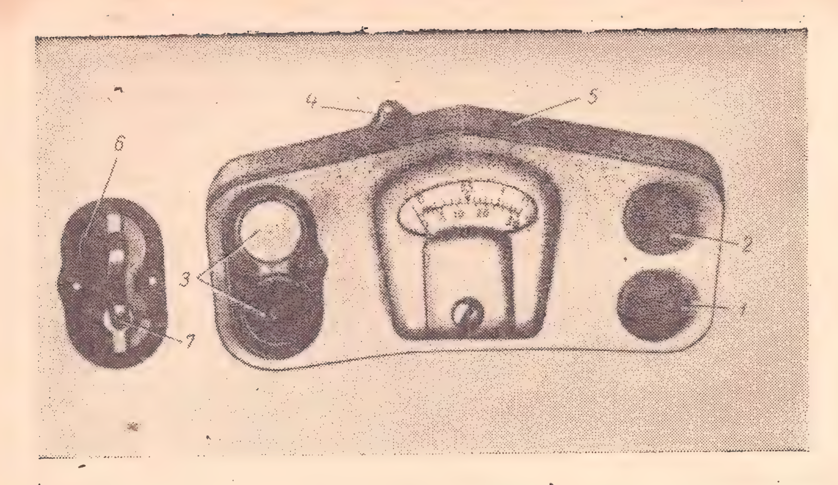


Рис. 4. Передняя панель прибора ДП-63-А (крышка отсека питания снята): **1** — кнопка «1,5 р/ч»; **2** — кнопка «50 р/ч»; 3 — питание прибора (два элемента 1,6-ПМЦ-Х-1-05); 4 — кнопка заслонки; **5** — цветная метка, указывающая центры счетчиков; **6** — крышка отсека питания; **7** — контактная пружина



Рис. 5. Измерение уровней гамма-радиации индикатором радиоактивности ДП-63-А

цифры 5 по нижней шкале; если стрелка будет находиться левее цифры 5, то необходимо заменить элементы; при наличии в приборе новых элементов питания стрелка должна отклоняться до конца нижней шкалы;

— проверить работоспособность индикатора, для чего нажать кнопку «1,5 р/ч»; стрелка прибора должна стать на отметку «0» верхней шкалы. Проверку работоспособности прибора проводят при отсутствии фона гамма-излучения.

Проведение измерений (рис. 5). При измерении уровней гамма-радиации прибор должен находиться на высоте 0,7—1,0 м от поверхности земли. Для проведения измерения следует нажать кнопку поддиапазона «1,5 р/ч» и, не отпу-

ская ее, произвести отсчет по верхней шкале прибора. В том случае, если стрелка отклоняется до конца шкалы, необходимо, отпустив кнопку «1,5 р/ч», нажать кнопку «50 р/ч» и произвести отсчет по нижней шкале прибора.

Индикация бета-излучения производится на первом поддиапазоне. При этом сначала определяется уровень гамма-радиации на высоте 20—30 см. Затем на этой же высоте от зараженной поверхности нужно открыть заслонку в дне корпуса прибора, для чего нажать на кнопку на передней стенке корпуса прибора и одновременно на кнопку «1,5 р/ч». При этом открывается доступ для бета-частиц к газоразрядному счетчику. Если при этом (втором) измерении показания прибора увеличатся, это будет свидетельствовать о наличии бета-излучения.

2. РЕНТГЕНОМЕТРЫ

А. РЕНТГЕНОМЕТР ДП-1-А

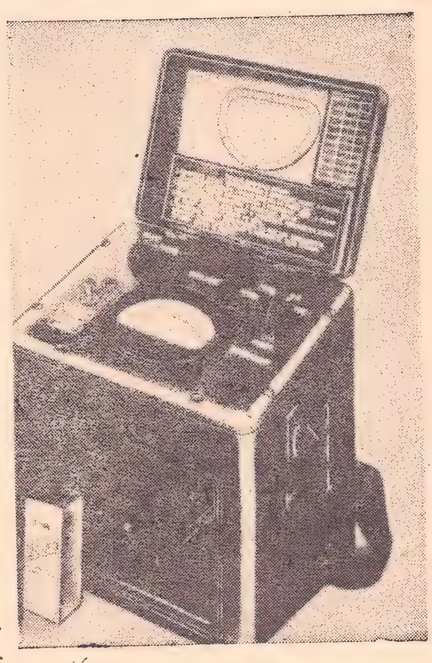


Рис. 6. Общий вид рентгенометра ДП-1-А

Рентгенометр ДП-1-А (рис. 6) — полевой переносный дозиметрический прибор, предназначенный для ведения радиационной разведки. Он позволяет измерять уровни (мощности доз) гамма-излучения, а также оценивать уровни бета-излучения на местности, зараженной радиоактивными веществами.

Основные тактико-технические данные

1. Рентгенометр имеет диапазон измерений уровней гамма-излучения от 0,04 до 400 рентген в час. Диапазон для повышения точности

отсчета разбит на четыре поддиапазона:

I (первый) — от 0,04 до 0,4 р/ч;
II (второй) — от 0,4 до 4 р/ч;
III (третий) — от 4 до 40 р/ч;
IV (четвертый) — от 40 до 400 р/ч.

Измеряемые уровни радиации отсчитываются по микроамперметру, шкала которого отградуирована в единицах мощности дозы (рентген/час).

2. Погрешность прибора при измерениях ±30% на участке шкалы от 0 до 0,1 и ±20% на участке шкалы от 0,1 до 0,4 для всех поддиапазонов.

3. Питание рентгенометра осуществляется от одного элемента 1,6-ПМЦ-8; одной батареи 13 АМЦГ-0,5 и трех батарей 105-ПМЦГ-0,05. Один комплект питания обеспечивает непрерывную работу прибора в течение 50—60 часов.

4. Прибор работоспособен в интервале температур от —40° до +50°С.

5. Вес рентгенометра (рабочего комплекта) — 6,7 кг.

Конструкция прибора. Прибор заключен в алюминиевый кожух с двумя изолированными отсеками: для питания и для электрической схемы. Отсек питания вскрывается при подключении элементов и батарей. На внутренней стороне крышки отсека питания — схема подключения питания.

На верхней панели прибора смонтированы:

— главный переключатель на три положения — «Выключено», «Накал», «Работа»;

— шлицованный регулятор накала с отверткой для него;

— кнопка «Проверки нуля»;

— микроамперметр, отградуированный в р/ч. Цена деления устанавливается в соответствии с поддиапазоном;

— переключатель поддиапазонов на 4 положения «×1», «×10», «×100», «×1000» (см. рис. 6);

— регулятор чувствительности;

— ручка установки нуля.

На стенках прибора имеются шпеньки для присоединения переносных ремней. На одной из боковых стенок прибора нанесен желтой краской квадрат для размеще-

ния контрольного препарата. В днище кожуха — крышка, закрывающая окно ионизационной камеры.

Правила пользования прибором

Подготовка прибора к работе

1. Произвести внешний осмотр прибора, подогнать длину переносного ремня и открыть верхнюю защитную крышку.

2. Переключатель рода работы установить в положение «Выкл». Регулятор «Накал» поставить в крайнее левое положение.

3. Подключить батареи и элементы, для чего зачистить концы от изоляции (примерно на 1 см), соединить между собой последовательно («+» с «—») три батареи 100-ПМЦГ-0,05 и места соединений обмотать изолентой. Большой отверткой вскрыть крышку отсека питания прибора. Установить батареи, подключить их выводы к зажимам в соответствии со схемой на внутренней стороне крышки отсека питания. Закрепить скобами. Во избежание замыкания батарей 100-ПМЦГ-0,05 «на себя» («дергание» током!) их общий минус присоединять в последнюю очередь, так как он выводится на корпус прибора (при отключении батарей, наоборот — общий минус отключить в первую очередь!). Закрыть отсек питания крышкой.

4. Установить переключатель рода работы в положение «Накал».

5. Регулятором «Накал» установить стрелку измерительного прибора на красную риску Uн (напряжение накала).

6. Установить прибор в горизонтальное положение.

7. Переключатель поддиапазонов установить на «×1».

8. Переключатель рода работы установить в положение «Работа».

9. Нажать кнопку «Пров. нуля» и регулятором «Уст. нуля» установить стрелку прибора на нуль. Кнопку отпустить. (При отсутствии радиоактивных излучений кнопку «Пров. нуля» можно не нажимать).

10. Проверить работоспособность по контрольному гамма-препарату, приложив его вплотную к прибору на желтый контур.

Номер препарата при этом должен быть с наружной стороны. Исправный прибор должен показать наличие гамма-излучения с уровнем радиации, указанным в формуляре.

Измерение мощностей доз гамма-излучения

Положение прибора для измерения 0,7—1 м от земли. При измерении мощностей доз гамма-излучения крышка на дне кожуха должна быть закрыта, переключатель рода работы установлен в положение «Работа», переключатель поддиапазонов — в положение «×1000» (при включении прибора в зараженном районе).

Перед измерением нужно проверить правильность установки нуля.

При наличии излучения стрелка прибора должна отклониться и показать измеряемую мощность дозы гамма-излучения.

Если мощность дозы небольшая и ее нельзя измерить на четвертом поддиапазоне, то переключатель поддиапазонов последовательно устанавливают в положения: «×100», «×10», «×1» и на соответствующем поддиапазоне измеряют мощность дозы по шкале прибора.

Установку нуля следует проверять на каждом поддиапазоне.

При проведении радиационной разведки из незараженного района отличие состоит в том, что переключатель поддиапазонов надо устанавливать в положение «×1», так как этим обеспечивается наибольшая чувствительность прибора и, следовательно, своевременное обнаружение границы зараженного участка.

Обнаружение бета-излучения

Для определения наличия бета-излучения необходимо произвести два измерения мощности дозы гамма излучения: первое измерение — при открытой и второе измерение — при закрытой крышке на дне кожуха прибора на высоте 20—25 см от зараженной поверхности.

Если показание прибора при открытой крышке больше, чем при закрытой, это свидетельствует о наличии бета-излучения. Оценка уровней бета-излучений в настоя-

щее время практического значения не имеет. После измерений выключить прибор и закрыть крышку на дне кожуха.

Б. РЕНТГЕНОМЕТР ДП-1-Б

Назначение и тактико-технические данные

1. Рентгенометр ДП-1-Б (рис. 7, 8) — полевой переносный дозиметрический прибор, предназначенный для ведения разведки. Он предназначен для измерения в полевых условиях мощности доз гамма-излучения и обнаружения бета-излучения.

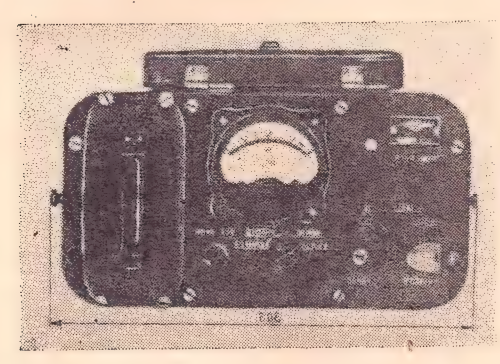


Рис. 7. Прибор ДП-1-Б. Общий вид (со снятой и закрепленной на боковой стенке крышкой)

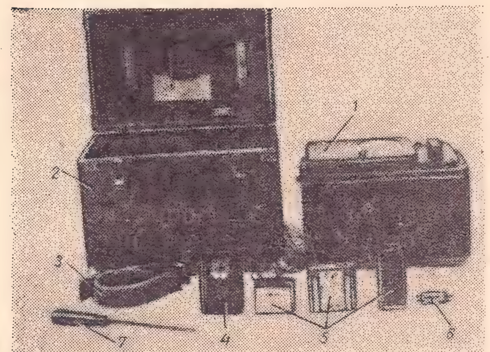


Рис. 8. Комплект рентгенометра ДП-1-Б: 1—рентгенометр, 2— укладочный ящик; 3 — ремень для переноски прибора; 4 — электрический фонарь; 5 — комплект источников питания; 6 — запасная электронная лампа; 7 — отвертка

2. Рентгенометр имеет диапазон измерений уровней гамма-излучения от 0,02 р/ч до 400 р/ч. Диапазон для

повышения точности отсчета разбит на четыре поддиапазона:

I (первый) — от 0,02 до 0,4 р/ч;

II (второй) — от 0,2 до 4 р/ч;

III (третий) — от 2 до 40 р/ч;

IV (четвертый) — от 20 до 400 р/ч.

Измеряемые уровни радиации отсчитываются по микроамперметру, шкала которого отградуирована в единицах мощности дозы — в рентген/час.

3. Погрешность измерения не более ±30% от измеряемой величины на участке шкалы от 0 до 0,1 и ±20% на участке шкалы от 0,1 до 0,4 на всех поддиапазонах (при температуре воздуха —15÷25°С).

4. Прибор брызгозащищен при закрытой верхней крышке, вибропрочен, ударопрочен и работоспособен в интервале температур от —40°С до +50°С.

5. Питание прибора осуществляется от сухого элемента 1,6-ПМЦ-У-8, батареи 13-АМГЦ-0,5 и батареи 105-ПМГЦ-0,05. Один комплект питания обеспечивает непрерывную работу прибора в течение 50 часов (при температурах выше 0°С).

6. Вес рабочего комплекта рентгенометра не превышает 5,5 кг.

Основные конструктивные отличия прибора ДП-1-Б от ДП-1-А

1. Блок питания прибора ДП-1-Б съемный. Поэтому при подготовке прибора к работе следует вынуть блок, установить в нем батареи и элементы, закрепить их на своих местах, подключить отводы к соответствующим клеммам, вставить блок в отсек питания, закрепив его четырьмя винтами к панели прибора.

После проверки и регулировки накала, поставить главный переключатель в положение «Камера»; при этом стрелка прибора должна отклониться на 10—12 малых делений. Если стрелка отклоняется на меньшее количество делений — заменить батарею 100-ПМЦГ-0,05.

2. Главный переключатель имеет четыре (а не три, как у ДП-1-А) положения. Четвертое — «Камера».

Все остальное — в порядке подготовки прибора к работе, измерении мощностей доз гамма-излучения и обнаружения бета-излучения — такое же, как и у рентгенометра ДП-1-А.

В. РЕНТГЕНОМЕТР ДП-1-В

Назначение рентгенометра ДП-1-В такое же, как и ДП-1-Б. У прибора ДП-1-В расширен диапазон измерения гамма-излучения от 0,02 до 500 р/ч. Диапазон разбит на четыре поддиапазона:

I (первый) от 0,02 до 0,5 р/ч;
II (второй) от 0,2 до 5 р/ч;
III (третий) от 2 до 50 р/ч;
IV (четвертый) от 20 до 500 р/ч.

В остальном технические данные прибора ДП-1-В аналогичны данным прибора ДП-1-Б.

Изменения в конструкции сводятся к следующему:

1. Переключатель поддиапазонов имеет пять положений: пятое — «Контроль».

2. Нормальный блок питания может быть заменен учебным блоком «УБ», который имеет источники питания.

Наличие у переключателя поддиапазонов положения «Контроль» позволяет проводить проверку градуировки прибора электрическим способом, без радиоактивного источника. Для этого в ходе подготовки прибора к работе, после проверки напряжения на ионизационной камере прибора (16—28 малых делений шкалы), надо поставить главный переключатель в положение «Работа», а переключатель поддиапазонов — в положение «Контроль». Установить нуль прибора. После этого стрелка прибора должна отклониться до величины, близкой к показанию в положении главного переключателя «Камера». Если показание будет отличаться от указанной величины, то надо, вращая регулятор «Чувствительность», добиться требуемого. Если это не удается (разница показаний больше 4 малых делений), нужно сдать прибор на градуировку с применением радиоактивного источника. Использование учебного блока «УБ» позволяет увеличить чувствительность прибора в несколько тысяч раз, а это дает возможность имитировать в учебных целях радиоактивное заражение. К учебному блоку при помощи гибкого шланга можно присоединить приставку для имитации достаточно высоких уровней радиации при отсутствии радиоактивных излучений.

Г. РЕНТГЕНОМЕТР ДП-2

Рентгенометр ДП-2 (рис. 9) — основной прибор радиационной разведки, предназначенный для измерения мощностей доз гамма-излучения на местности, зараженной радиоактивными веществами.

Рентгенометр ДП-2 имеет диапазон измерений от 0 до 200 р/ч; диапазон разбит на три поддиапазона:

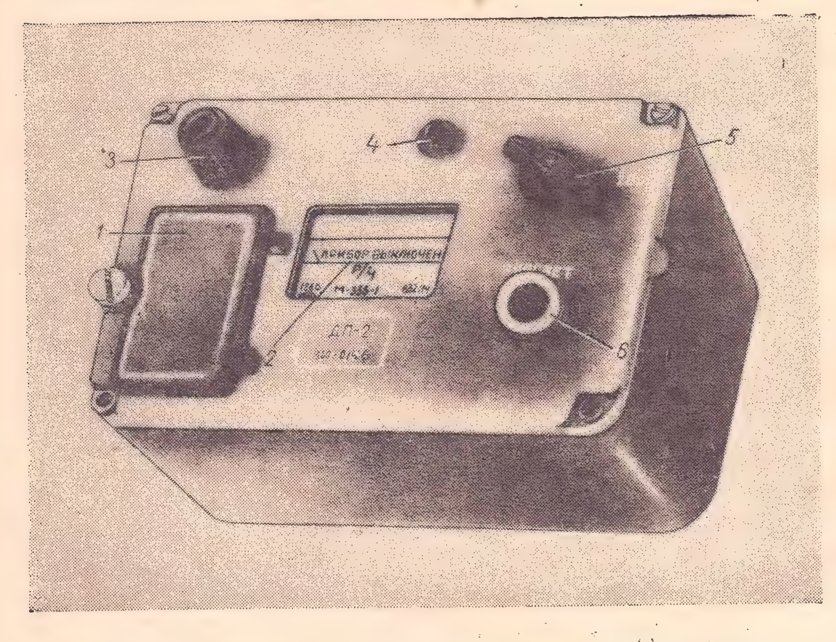


Рис. 9. Рентгенометр ДП-2 (общий вид): **1** — крышка отсека питания; **2** — микроамперметр; **3** — регулятор «Установка нуля»; **4** — кнопка «Препарат»; **5** — переключатель поддиапазонов; **6** — кнопка «Подсвет».

I (первый) — от 0 до 2 р/ч;
II (второй) — от 0 до 20 р/ч;
III (третий) — от 0 до 200 р/ч.

Измерительный прибор рентгенометра имеет сменные шкалы, которые переключаются при переходе с одного поддиапазона на другой.

При работе ночью шкалы освещаются лампой накаливания, смонтированной в приборе.

Отсчет измеряемых уровней радиации производится непосредственно по шкале измерительного прибора в рентгенах в час, без умножения на коэффициент. Погрешность измерений рентгенометра на всех поддиапазонах не превышает ± 10% от полного значения шкалы.

Контроль работоспособности прибора производится с помощью бета-активного препарата, имеющегося внутри прибора.

Рентгенометр работоспособен в интервале температур от —40° до +50° С и относительной влажности до 98%.

Прибор герметизирован и допускает кратковременное (до 10 мин.) погружение в воду на глубину не более 0,5 м, а также пребывание под дождем.

Питание прибора осуществляется от одного сухого элемента 1,6-ПМЦ-У-8, который обеспечивает непрерывную работу прибора при температуре около +20° в течение 60 часов. Питание лампы подсвета шкалы осуществляется от одного элемента КБ-1.

Вес прибора около 3,5 кг.

Конструкция рентгенометра

Все детали прибора смонтированы в герметичном алюминиевом кожухе, с внутренней стороны передней панели. На наружной стороне панели размещены:

— переключатель поддиапазонов на пять положений: «Выкл.», «Контроль нуля», «2», «20», «200»;

— кнопка «Подсвет» на резьбовой пробке;

— кнопка «Препарат»;

— микроамперметр со сменными шкалами;

— ручка «Установка нуля»;

— крышка отсека питания.

В отсеке питания между клеммами «+» и «—» имеется регулятор «Чувствительность», который используется только при градуировке прибора.

Порядок пользования прибором

Подготовка рентгенометра ДП-2 к работе

— установить переключатель поддиапазонов в положение «Выкл.»;

— открыть крышку отсека питания, вставить в отсек элемент 1,6-ПМЦ-У-8, подключить его к клеммам, закрыть крышку и закрепить ее винтом;

— установить переключатель поддиапазонов в положение «Контроль нуля» и ручкой «Установка нуля» совместить стрелку с нулевым делением на шкале;

— установить переключатель поддиапазонов в положение 2 р/ч (допускается отклонение стрелки прибора на одно малое деление шкалы);

— нажать кнопку «Препарат»; при этом стрелка прибора должна отклониться до контрольного деления, указанного в паспорте прибора (1,5±0,3 р/ч).

Проведение измерений. При включении прибора до обнаружения радиоактивного заражения сначала устанавливается первый поддиапазон — 2 р/ч. При наличии излучения стрелка прибора должна отклониться и показать измеряемые мощности дозы. Если стрелка доходит до конца шкалы, нужно переключить прибор на следующий поддиапазон (20 р/ч или 200 р/ч) в соответствии с показаниями прибора.

При измерении уровней гамма-излучений прибор с помощью ремня крепится на груди на высоте около 1 м от земли.

В ходе работы с рентгенометром необходимо в первые полчаса проверять установку нуля через 10 минут, в дальнейшем — через каждые 30 минут.

При работе в ночных условиях для освещения шкалы прибора нужно нажать кнопку «Подсвет».

Д. РЕНТГЕНОМЕТР ДП-3 (бортовой)

Бортовой рентгенометр ДП-3 (образца 1962 г., рис. 10) предназначен для измерения уровней гамма-радиации на местности, зараженной радиоактивными веществами. Рентгенометр является основным средством ведения радиационной разведки с подвижных объектов, имеющих бортовую сеть постоянного тока.

1. Питание прибора осуществляется от бортовой сети постоянного тока напряжением 26 или 12 в.

2. Диапазон измерений рентгенометра от 0,1 до 500 р/ч. Для повышения точности отсчета показаний и

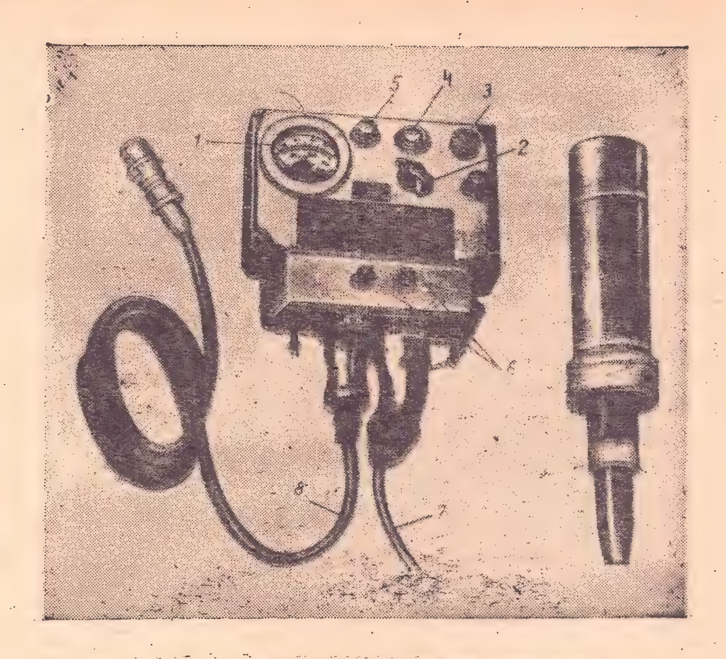


Рис. 10. Бортовой рентгенометр ДП-3 (общий вид): 1 — микроамперметр; 2 — переключатель; 3 — лампа световой индикации (красная); 4 — лампа контроля работы прибора (зеленая); 5 — лампа подсвета шкалы; 6 — предохранители; 7 — соединительный кабель; 8 — кабель питания,

удобства измерений весь диапазон разбит на четыре поддиапазона:

I (первый) — от 0,1 до 1,0 р/ч;
II (второй) — от 1,0 до 10 р/ч;
III (третий) — от 10 до 100 р/ч;
IV (четвертый) — от 50 до 500 р/ч.

3. Отсчет измеряемых мощностей доз излучения производится по шкале стрелочного электроизмерительного прибора, отградуированного в рентгенах в час.

4. Время установления показаний (до 90% от измеряемой величины) составляет 5 секунд на первом, 3 секунды — на втором и 2 секунды — на третьем и четвертом поддиапазонах.

Основные части прибора: выносной блок, измерительный пульт, соединительные кабели, крепежные скобы и принадлежности.

Конструкция рентгенометра. Рентгенометр состоит из выносного блока, измерительного пульта, соединительного кабеля и кабеля питания.

Специальный вариант комплекта прибора без соединительных кабелей именуется ДП-3-А.

В выносном блоке монтируется ионизационная камера, поэтому уровень радиации измеряется в той точке, где находится блок.

Измерительный пульт включает в себя металлический корпус, переднюю панель, заднюю крышку.

В нижней части корпуса имеется отдельный отсек, закрывающийся с задней стороны крышкой.

На передней панели имеются:

— защитное стекло, под которым смонтирован микроамперметр;

— патрон с лампой подсвета шкалы;

— окно указателя положения главного переключателя;

— глазок тиратрона;

— главный переключатель на шесть положений «Выкл.», «Пров.», «×1», «×10», «×100», «×500»;

— патрон с запасной лампой.

В нижней части корпуса находятся две контактных колодки и провод с наконечником.

Колодка с двумя контактами предназначена для включения кабеля питания, с семью контактами — для включения кабеля, соединяющего пульт с выносным блоком.

Провод с наконечником — для соединения пульта с металлическим корпусом объекта.

Подготовка рентгенометра к работе включает:

— развертывание и подключение прибора;

— проверку работоспособности прибора.

Перед подключением питания снимают заднюю крышку нижнего отсека пульта и устанавливают колодку переключателя питания в соответствии с номинальным значением бортовой сети машины. (Поставить ручки переключателей в положение 26 или 12). В патроны пульта необходимо плотно ввернуть две лампы подсвета — рабочую и запасную. При напряжении в бортовой сети 26 в используются лампы МН-24 при напряжении 12 в — лампы А-22. Затем соединить пульт с выносным блоком.

Подключая кабель питания к бортовой сети, необходимо тщательно соблюдать полярность подключения

прибора. При этом переключатель поддиапазонов должен быть в положении «Выкл.»

Для проверки работоспособности надо переключатель поддиапазонов поставить в положение «Проверка». При этом загорится лампочка подсвета шкалы и указателя переключателя.

В исправном приборе:

— появляется звук высокого тона, характерный для работающего преобразователя напряжения;

— наблюдаются равномерные вспышки света сигнальной неоновой лампочки с частотой 3—4 раза в секунду;

— постепенно отклоняется стрелка микроамперметра примерно до середины шкалы (0,4—0,6 р/ч).

Признаки технической исправности при положении главного переключателя—«×1», «×10», «×100», «×500»:

— наличие подсвета шкалы и указателя поддиапазонов;

— звук работающего преобразователя;

— отсутствие вспышек сигнальной неоновой лампочки;

— исходное (нулевое) положение стрелки микроамперметра. (Редкие вспышки сигнальной лампы и отбросы стрелки микроамперметра в положении «×1» закономерны, так как они обусловлены естественной радиацией).

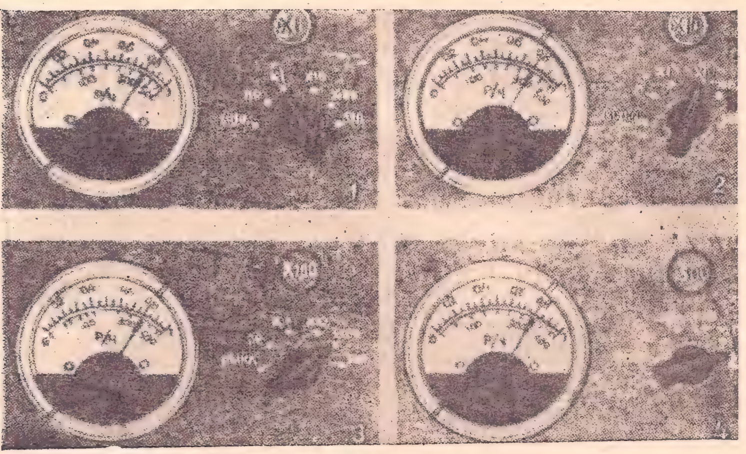


Рис. 11. Измерение уровней радиации рентгенометром ДП-3:
1 — уровень радиации 0,8 р/ч; 2 — уровень радиации 8 р/ч;
3 — уровень радиации 80 р/ч; 4 — уровень радиации 350 р/ч

Проведение измерений. Измерение уровней радиации (рис. 11) производится на одном из четырех поддиапазонов путем отсчета показаний по шкале прибора.

Переключение поддиапазонов осуществляется поворотом ручки главного переключателя, находящейся на передней панели пульта. Первому поддиапазону (0÷1 р/ч) соответствует положение ручки переключателя поддиапазонов и освещенного указателя «×1» (коэффициент пересчета показаний шкалы микроамперметра 1), второму (0÷10 р/ч) — «×10» (коэффициент шкалы 10), третьему (0÷100 р/ч) — «×100» (коэффициент шкалы 100), четвертому (0÷500 р/ч) — «×500» (коэффициент шкалы 1).

Микроамперметр прибора имеет две неравномерные шкалы, градуированные в рентгенах в час.

Верхняя шкала предназначена для отсчета показаний на первом, втором и третьем поддиапазонах и разделена на двадцать делений с оцифровкой 0—0,2—0,4—0,6—0,8—1,0 и имеет цену деления, равную 0,05 р/ч. Нижняя шкала — шкала четвертого поддиапазона — разделена на десять делений с оцифровкой 0—100—300—500 и имеет цену деления 50 р/ч.

Для определения уровней радиации на первом, втором и третьем поддиапазонах необходимо показание микроамперметра умножить на коэффициент, соответствующий данному поддиапазону. Например, ручка переключателя находится на отметке «×10», а стрелка микроамперметра показывает по верхней шкале 0,4; уровень радиации будет 0,4×10=4 р/ч.

Отсчет показаний на четвертом поддиапазоне производится по нижней шкале, имеющей деления от 0 до 500, непосредственно в рентгенах в час.

При определении уровней радиации бортовым рентгенометром ДП-3, установленным на автомобиле (в бронетранспортере), необходимо учитывать коэффициент ослабления излучений корпусом машины, а на вертолете — коэффициент ослабления, зависящий от высоты полета. Например, если прибор установленный на автомашине, на втором поддиапазоне показывает по верхней шкале 0,8 деления, то уровень радиации на местности будет равен: 0,8×10×2=16 р/ч (2 — коэффициент ослабления излучений для автомашины; 4 — для бронетранспортера).

Е. РЕНТГЕНОМЕТР ДП-3-Б (бортовой)

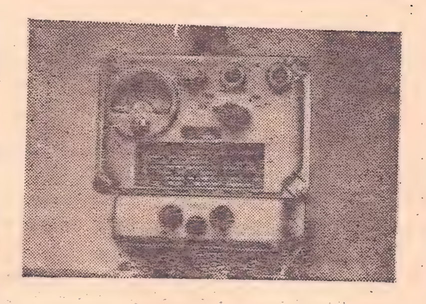


Рис. 12. Бортовой рентгенометр ДП-3-Б. Общий вид пульта управления

Назначение и принцип действия бортового рентгенометра ДП-3-Б такие же, что и рентгенометра ДП-3.

Отличается ДП-3-Б от ДП-3 лишь незначительным изменением в электротехнической схеме, и на передней панели измерительного пульта ДП-3-Б между головками держателей предохранителей имеется кнопка проверки работы прибора — «Проверка» (рис. 12).

Ж. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С РЕНТГЕНОМЕТРАМИ

1. При проведении измерений и транспортировке приборов оберегать их от тряски, ударов и т. п.
2. Оберегать прибор от воздействия влаги.
3. Периодически очищать отсек питания от загрязнений и коррозии, вызываемых вытеканием электролита и газовыми выделениями элементов.
4. Не оставлять прибор без необходимости включенным, так как это ведет к непроизводительному расходу источников питания.
5. Оберегать прибор от воздействий прямых солнечных лучей.
6. Систематически записывать в формуляре часы работы прибора и другие данные по его эксплуатации.

3. РАДИОМЕТРЫ

Радиометры предназначены для обнаружения и измерения радиоактивной зараженности поверхностей различных объектов. Радиометры могут быть использованы также для измерения небольших уровней радиации, например при ведении радиационной разведки с вертолета.

Радиоактивная зараженность определяется числом бета-распадов в минуту с 1 см² исследуемой поверхности или мощностью дозы гамма-излучения (в миллирентгенах в час). При определении зараженности в полевых условиях измерения в единицах мощности дозы ближе к истине.

А. БЕТА-ГАММА-РАДИОМЕТР ДП-11-Б

Основные технические данные. Бета-гамма-радиометр ДП-11-Б имеет диапазон измерений: по бета-излучению от 150 до 1 000 000 $\frac{\text{распадов}}{\text{мин. см}^2}$ и по гамма-излучению от 0,03 до 20 мр/час. Комплект ДП-11-Б (рис. 13) состоит из пульта прибора с источниками питания и электрической схемы, зонда с электрической схемой внутри и гибким кабелем для подключения к пульту, телефонов типа ТА-4 для звукового контроля работы прибора и ремней для носки пульта и зонда.

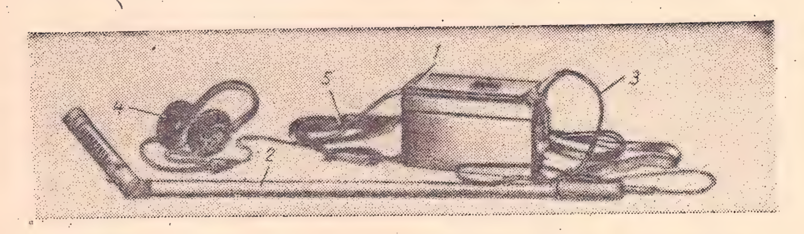


Рис. 13. Бета-гамма-радиометр ДП-11-Б: **1** — пульт; **2** — зонд; **3** — гибкий кабель; **4** — телефоны; **5** — ремень для переноски

Вес рабочего комплекта около 5,4 кг. Время установления показаний на первом поддиапазоне 1 минута, на втором — 0,5 минуты. Источники питания — два элемента 1,6-ПМЦ-У-8 и батарея 87-ПМЦГ-0,15 обеспечивают работу прибора в течение 50 часов.

Проверка работоспособности прибора производится контрольным радиоактивным препаратом (стронций-90), который находится в укладочном ящике.

Конструкция прибора. На верхней панели пульта радиометра размещены электроизмерительный прибор и ручки управления.

Главный переключатель прибора имеет пять положений: «Выкл.» — прибор выключен; «Н» (накал), при ко-

тором осуществляются контроль и установка напряжения накала ламп; «А» (анод) — контроль и установка анодного напряжения на лампах; «2» (второй поддиапазон) — для измерения больших степеней зараженности; «1» (первый поддиапазон) — для измерений меньших степеней зараженности.

Ручка регулятора накала «Накал» служит для установки нормального напряжения накала ламп радиометра. Ручкой регулятора анодного напряжения «Анод» устанавливается нормальное анодное напряжение.

Нормальному напряжению накала и анодному соответствуют отклонения стрелки прибора до отметок «Н» и «А».

Ручка «Установка нуля» совмещена с кнопкой «Сброс». При нажатии кнопки «Сброс» устраняются предшествующие показания прибора. Кроме того, при нажатой кнопке «Сброс» с помощью ручки «Установка нуля» устанавливается стрелка прибора на нулевое деление шкалы.

Кнопочным выключателем «Осв.», расположенным справа от электроизмерительного прибора, включается лампочка подсвета шкалы.

На верхней панели пульта размещены также гнезда для подключения вилки телефона и разъемное соединение для подключения кабеля зонда. Электрическая схема пульта такова, что можно работать с телефоном или без него. Без подключенного зонда электрическая схема прибора разомкнута.

В отсеке питания имеются нажимные клеммы и перемычки для последовательного и параллельного соединения элементов 1,6-ПМЦ-У-8.

Верхняя панель пульта закрывается откидной крышкой, в которой имеется смотровое окно, позволяющее производить измерения с закрытой верхней крышкой. На внутренней стороне крышки нанесены типовая градуировочная таблица и краткая инструкция по включению радиометра.

Зонд радиометра состоит из ствола и поворотной измерительной головки. Головка имеет два рабочих положения: прямое — ствол и головка — одна прямая линия, угловое — ствол с головкой составляют угол 120°. Внутри ствола зонда размещается часть электрической схемы прибора.

Измерительная головка зонда состоит из внутреннего герметического стакана, в котором расположен газоразрядный счетчик, и внешней оболочки (экрана), которую можно поворачивать и фиксировать в трех положениях: «$Б_1$», «$Б_2$» и «Г».

Порядок пользования прибором

Подготовка прибора к работе

1. Установить и подключить источники питания (элементы 1,6-ПМЦ-У-8 и батарею 87-ПМЦГ-0,15), для чего, не подключая зонда к пульту, установить ручку главного переключателя в положение «Выкл.», а ручки «Накал» и «Анод» повернуть против часовой стрелки до упора; извлечь пульт из кожуха; поместить источники питания на свои места и присоединить их выводы к зажимным клеммам; проверить наличие и правильность установки перемычек (для свежих элементов — параллельное, для «севших» — последовательное); вставить пульт в кожух прибора.

Для сборки прибора необходимо пристегнуть к пульту ремни и надеть пульт на себя, соединить зонд с пультом и присоединить телефоны.

2. Установить рабочий режим прибора, для чего:

— перевести главный переключатель в положение «Н» («Накал») и, вращая ручку реостата «Накал», совместить стрелку измерительного прибора с отметкой «Н» шкалы. Если регулятором накала не удается установить стрелку на отметку «Н», то надо вынуть пульт из кожуха и поставить перемычки на последовательное соединение элементов. Если и после этого не удается достичь необходимого режима, следует заменить элементы;

— перевести главный переключатель в положение «А» («Анод») и, вращая ручку «Анод», совместить стрелку измерительного прибора с отметкой «А» шкалы. (Необходимо иметь в виду, что положение стрелки правее отметок «Н» и «А» говорит о заниженных, а левее — о завышенных накальных и анодных напряжениях. Последнее опасно, так как может вывести из строя лампы прибора!);

— перевести главный переключатель в положение «2» или «1» (в зависимости от поддиапазона, на котором предполагается работать) и, вращая ручку «Установка

нуля» при нажатой кнопке «Сброс», совместить стрелку прибора с нулем шкалы.

Проверка работоспособности прибора с помощью контрольного препарата:

— внешнюю оболочку головки зонда установить в положение «Г»;

— контрольный препарат закрепить на измерительной головке зонда, совместив центр отверстия в обойме с отметкой «+»;

— ручку главного переключателя установить в положение второго диапазона.

Если прибор исправен, то в телефонах слышны щелчки, и стрелка прибора отклоняется на определенное число делений шкалы, указанные в формуляре.

Измерение гамма-излучений. Как уже говорилось, измерение радиоактивной зараженности продуктами ядерного взрыва различных объектов по гамма-излучению ближе к истине, позволяет более правильно оценивать опасность заражения. Объясняется это тем, что измерение зараженности по бета-излучению имеющимися радиометрами может привести к значительным ошибкам, величина которых зависит от вида ядерного боеприпаса и времени, прошедшего с момента взрыва до момента измерения («возраста» радиоактивных изотопов). Измерения по гамма-излучению практически не зависят от указанных факторов, поэтому они и точнее, чем измерения по бета-излучению.

При измерениях радиоактивной зараженности людей и различных объектов следует стремиться к тому, чтобы внешний гамма-фон не превышал измеряемый (допустимый) уровень радиации более, чем в 4 раза. Чем меньше внешний фон, тем более точными будут измерения. В тех случаях, когда внешний фон превышает допустимую зараженность более, чем в 4 раза, целесообразно использовать для снижения его различные укрытия.

Перед началом измерений там, где они будут производиться, необходимо определить гамма-фон. Для этого следует поставить экран головки зонда в положение «Г» и поместить ее на высоте 70—100 см от земли и 15—20 м от измеряемого объекта. Затем обследовать зараженный объект.

Расстояние между упорами на головке зонда и поверхностью обследуемого объекта — 1—1,5 см.

Измерение зараженности радиоактивными веществами людей производится сначала со стороны груди, а затем со стороны спины. Особое внимание уделяется лицу, шее, груди, животу, рукам, ступням ног, вероятность заражения которых максимальна.

При контроле зараженности тела человека измерения следует проводить при закрытом («Г») и открытом («Б») окне зонда. Если показания прибора при этом одинаковы, значит радиоактивные вещества находятся внутри организма.

У таких объектов, как транспорт, техника, зараженность продуктами ядерного взрыва определяется прежде всего в тех местах, с которыми люди соприкасаются во время работы.

Одежда и лицевые части противогазов обследуются в развернутом виде.

Кухонное оборудование и инвентарь (за исключением емкостей для приготовления пищи), поверхность тары с продовольствием обследуются с внешней стороны.

Емкости для приготовления пищи обследуются и с наружной, и с внутренней стороны.

Отсчет показаний по шкале измерительного прибора производят при нахождении головки зонда над местом максимального заражения. После вычитания из полученного величины значения гамма-фона определяют зараженность объекта. (Когда гамма-фон не превышает 10% от допустимого, его можно не учитывать).

Для принятия решения о необходимости санитарной обработки людей при заражении их радиоактивными веществами, о необходимости дезактивации объектов измерение абсолютной зараженности необязательно, достаточно определить, как заражены люди (объекты): выше или ниже допустимых значений.

Следует иметь в виду, что некоторые объекты (такие, как брезенты, стенки тарных ящиков, кухонных емкостей и другие) являются прозрачными для гамма-излучения. Поэтому при измерении зараженности поверхностей этих объектов следует произвести два измерения: при закрытом окне зонда (положение «Г») и при открытом окне зонда (положение «Б»). И только в том случае, когда показания прибора в положение «Б» заметно выше, чем

в положении «Г», можно заключить, что радиоактивные вещества находятся на обследуемой поверхности, т. е. поверхность заражена. Когда показания в обоих положениях одинаковые, надо в таком же порядке обследовать поверхность объекта с другой стороны.

Открытым окном зонда пользуются также и тогда, когда более точно надо определить место зараженности на обследуемой поверхности.

Для определения радиоактивной зараженности воды в единицах мощности дозы (мр/час) объем отбираемых проб должен быть или 1,5 л (солдатский котелок), или 10 л (ведро). Именно для таких объемов дается предельно-допустимая зараженность воды.

После того, как экран головки зонда поставлен в положение «Г», головку надо расположить на расстоянии 0,5—1 см от поверхности воды: в котелке таким образом, чтобы продольная ось головки находилась над серединой водной поверхности, параллельно длинным сторонам котелка; в ведре — над его серединой.

Измерения гамма-фона производятся так, как это указывалось выше, но величина его не должна превышать предельно-допустимых значений более, чем в 3 раза.

Рассмотренная методика измерения зараженности воды не исключает исследование воды в радиометрической лаборатории.

Измерение бета-излучений производится на незараженной местности. Так как при измерении бета-зараженности прибор показывает суммарную бета-гамма-зараженность, перед началом измерений надо измерить гамма-фон и число распадов, соответствующее гамма-фону, вычесть из показаний прибора.

Для определения гамма-фона оболочку головки зонда надо поставить в положение «Г», установить второй поддиапазон и поднести зонд к обследуемой поверхности.

Перед каждым измерением зараженности необходимо нажимать кнопку «Сброс» и проверять, устанавливается ли стрелка измерительного прибора на нулевое деление шкалы. Если стрелка на нулевое деление не устанавливается, надо проверить величину напряжений накала и анодного и только после этого произвести установку нуля.

При измерении сильной зараженности бета-активными веществами головку зонда следует устанавливать в положение «$Б_2$». Для измерения слабой зараженности

бета-активными веществами — до 100 000 $\frac{\text{распадов}}{\text{мин. } \text{см}^2}$ — головку зонда переводят в положение «$Б_1$».

Основным рабочим поддиапазоном радиометра является поддиапазон «2». На поддиапазон «1» переходят в том случае, когда на втором поддиапазоне стрелка измерительного прибора отклоняется незначительно. Головку зонда нужно подносить к исследуемой поверхности открытыми щелями на расстояние 0,5—1 см. На слух определяют места наибольшей зараженности, затем, как только стрелка прибора установится, определяют среднее отклонение.

Зараженность, выраженную в тысячах распадов в минуту с 1 $см^2$ поверхности, и мощность дозы гамма-излучения, выраженную в миллирентгенах в час, определяют по зафиксированному среднему отклонению стрелки, используя градуировочную таблицу прибора (на крышке пульта).

Для ориентировочного определения радиоактивного заражения жидкостей головку зонда следует поставить в положение «$Б_1$» и надеть на нее тонкий резиновый чехол. Исследуемую жидкость в количестве около 0,5 л наливают в чистый сосуд так, чтобы глубина слоя составляла 13—15 см. Затем головку зонда погружают в исследуемую жидкость, отсчитывают показания измерительного прибора, по таблице (на внутренней стороне крышки прибора) находят соответствующую величину и умножают ее на 5. Результат умножения дает ориентировочное количество распадов в минуту в 1 $см^3$ жидкости.

Основные правила обращения с радиометром

1. Нельзя оставлять прибор включенным на длительное время.

2. Нельзя допускать попадания радиоактивных веществ на поверхность измерительной головки зонда, так как это будет приводить к ошибкам при измерении.

3. Не рекомендуется включать радиометр и производить измерения в зоне с уровнем радиации, превышающем диапазон измерений прибора.

4. Необходимо оберегать прибор от сильного дождя, грязи, пыли, прямых солнечных лучей, мороза, а также сильной тряски и ударов.

Б. БЕТА-ГАММА-РАДИОМЕТР ДП-12

Основные технические данные

Диапазон измерений радиометра:

— по бета-излучению — от 1000 до 5 000 000 $\frac{\text{распадов}}{\text{мин. см}^2}$;

— по гамма-излучению — от 1 до 125 мр/час.

Таблица 2

Положение переключателя	Положение головки зонда	Поддиапазон изменений	
		по бета-излучению, $\frac{\text{распад}}{\text{мин. см}^2}$	по гамма-излучению, мр/час
Черная шкала	$Б_2$	500 000—5 000 000	—
Красная »	$Б_2$	100 000—500 000	—
Синяя »	$Б_1$, Г	25 000—125 000	20—125
Зеленая »	$Б_1$, Г	5000—25 000	5—20
Белая »	$Б_1$, Г	1000—5000	1—5

Диапазон измерения бета-излучений разбит на пять поддиапазонов, а гамма-излучения — на три поддиапазона (табл. 2).

Переход с поддиапазона на поддиапазон достигается поворотом переключателя пульта и наружной оболочки головки датчика.

Одновременно при повороте переключателя автоматически меняются шкалы измерительного прибора, на которых непосредственно нанесены измеряемые величины.

Отсчет показаний радиометра в $\frac{\text{распадах}}{\text{мин. см}^2}$ или мр/ч производится непосредственно по шкалам измерительного прибора. Погрешность измерений радиометра в нормальных условиях не превышает ±30% от расчетного значения измеряемой величины по бета-излучению и ±50% от расчетного значения измеряемой величины по гамма-излучению.

Время установления показаний: на черной, красной и синей шкалах — 10 секунд, на зеленой — 20 секунд, на белой — 80 секунд.

Питание прибора осуществляется от двух элементов 1,6-ПМЦ-8, которые обеспечивают непрерывную работу радиометра в течение 75 часов.

Радиометр работоспособен в интервале температур от —40 до +50°С, а также в условиях относительной влажности до 98% при температуре 20±5°С.

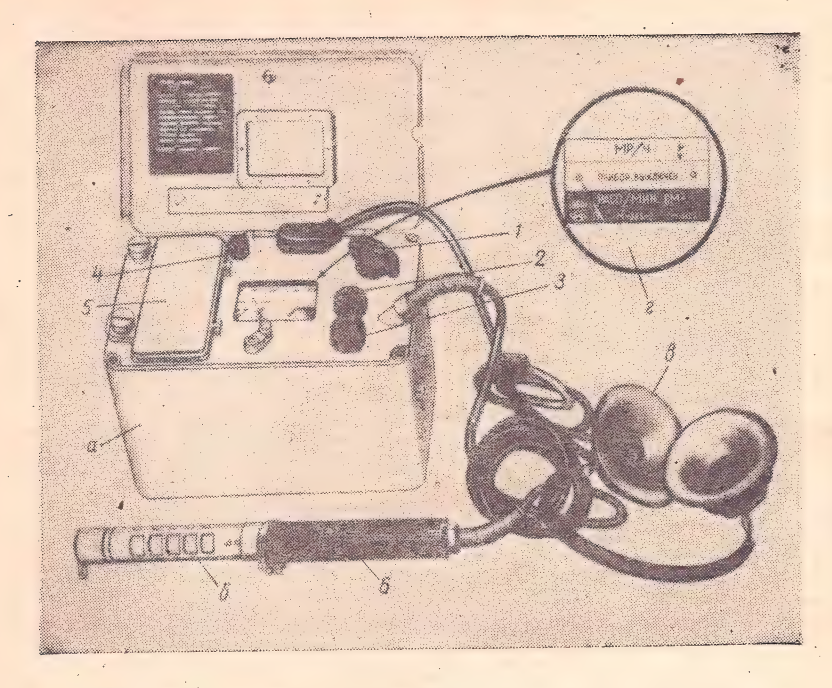


Рис. 14. Бета-гамма-радиометр ДП-12: а — пульт; б — зонд; в — телефоны; г — микроамперметр. 1 — переключатель поддиапазонов; 2 — регулятор напряжения накала («Накал»); 3 — регулятор анодного напряжения («Анод»); 4 — кнопка освещения; 5 — крышка отсека питания; 6 — ручка зонда

Комплект радиометра включает: пульт прибора с источниками питания, зонд с гибким кабелем для соединения с пультом, телефон (для слухового контроля работы), штангу для зонда, ремень для переноски, укладочный ящик, запасное имущество и инструмент.

Вес рабочего комплекта не более 5 кг. Общий вес полного комплекта около 8,5 кг.

На верхней стороне панели пульта радиометра (рис. 14) размещены: электроизмерительный прибор со сменными шкалами, переключатель поддиапазонов, регулятор напряжения накала («Накал»), регулятор анодного напряжения («Анод»), гнезда для включения телефона «ТЛФ», кнопка освещения «Осв.» для включения лампочки подсвета шкал при работе в ночных условиях, по-

воротная стрелка для фиксирования показаний и крышка блока питания.

В отсеке питания имеется планка с четырьмя зажимами для подключения источников питания и тумблер на их последовательное и параллельное соединение. Панель закрывается откидной крышкой, имеющей смотровое окно. На внутренней стороне крышки помещена краткая инструкция по работе с прибором.

Зонд радиометра состоит из головки и монтажной платы, на которую надета трубка с резиновой ручкой. В головке зонда помещен газоразрядный счетчик, закрытый внутренней металлической оболочкой; на внутреннюю оболочку надевается наружная оболочка, которая может фиксироваться в трех положениях: «Г», «$Б_1$», «$Б_2$» (рис. 15). Зонд герметичен. Если при измерениях нужно удалить зонд от оператора, применяют специальную штангу длиною от 415 до 709 мм.

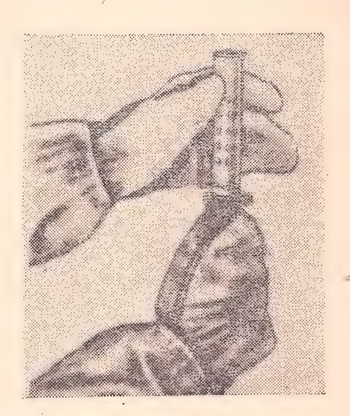


Рис. 15. Установка положения наружной оболочки датчика радиометра ДП-12

Порядок пользования прибором

Подготовка к работе заключается в установке и подключении питания и в установке режима работы.

Для установки и подключения питания необходимо: подготовить элементы питания к включению, зачистив выводы элементов; переключатель поддиапазонов пульта установить в положение «Выкл.»; ручки «Накал» и «Анод» повернуть против часовой стрелки до отказа; открыть крышку отсека питания; тумблер положения работы в батарейном отсеке поставить в положение «Параллельно»; поставить элементы в батарейный отсек, подключить их к соответствующим клеммам и закрыть крышку отсека (рис. 16).

Для установки режима работы радиометра необходимо:

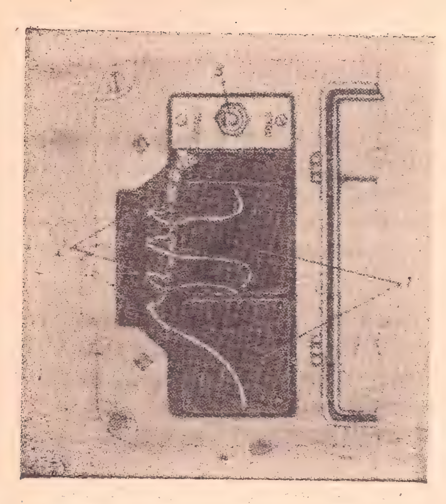


Рис. 16. Отсек питания радиометра ДП-12: 1—элементы 1,6-ПМЦ-У-8; 2 — клеммы; 3 — тумблер

— перевести переключатель пульта из положения «Выкл.» вправо в любое другое положение;

—нажать ручку «Накал», и, плавно поворачивая ее по часовой стрелке, установить стрелку электроизмерительного прибора на риску «Р»;

— нажать ручку «Анод» и, плавно поворачивая ее по часовой стрелке, установить стрелку электроизмерительного прибора на риску «Р».

Признаками нормальной работы радиометра являются: наличие щелчков в головном телефоне и слабый звук высокого тона, сопровождающий работу преобразователей напряжения.

Проверка работоспособности прибора производится так же, как и у радиометра ДП-11-Б: головку датчика нужно поставить в положение $Б_1$. Установить на головке датчика против окна контрольный препарат так, чтобы отверстие его совпадало с риской «+» на датчике. Показание радиометра должно соответствовать указанному в формуляре в пределах указанной выше точности (±30%).

В ходе работы необходимо проверять напряжение накала и анодное напряжение при каждом включении радиометра и при переходах с одного поддиапазона на другой. Если при проверке напряжения накала стрелку измерительного прибора нельзя совместить с отметкой «Р», то это показывает, что элементы несколько разрядились. Тогда необходимо вынуть пульт из кожуха и при помощи имеющегося тумблера переключить элементы последовательно или заменить их свежими, если они уже были соединены последовательно.

Проведение измерений радиометром ДП-12 в основном не отличается от измерений радиометром ДП-11-Б.

Следовательно, и при использовании этого прибора надо измерять радиоактивную зараженность поверхности тела человека, различных объектов в уровнях гамма-радиации, так как это в большей степени соответствует истине. Но устройство прибора дает возможность определять и бета-зараженность. Для определения гамма-фона головку зонда ставят в положение «Г» и устанавливают поддиапазон с синей шкалой. Отсчет гамма-фона производится в $\frac{\text{распадах}}{\text{мин. см}^2}$ по нижней шкале. Если уровень гамма-излучения лежит ниже поддиапазона синей шкалы, то следует перейти на более низкий поддиапазон (с зеленой или белой шкалой).

При измерении сильной зараженности бета-активными веществами головка зонда ставится в положение «$Б_2$»

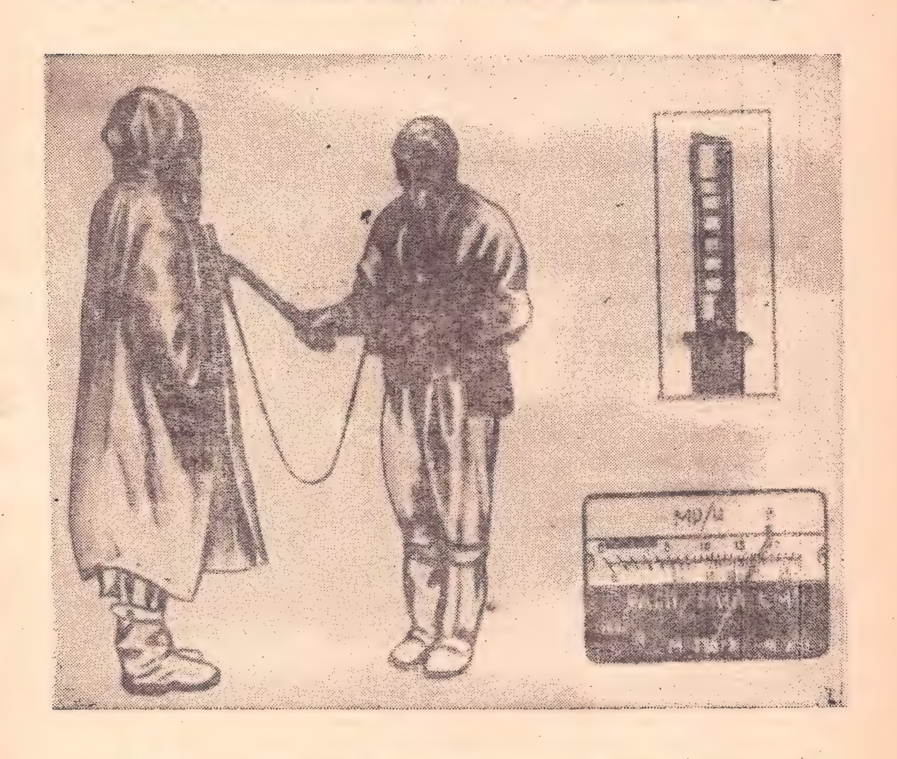


Рис. 17. Определение бета-зараженности человека радиометром ДП-12

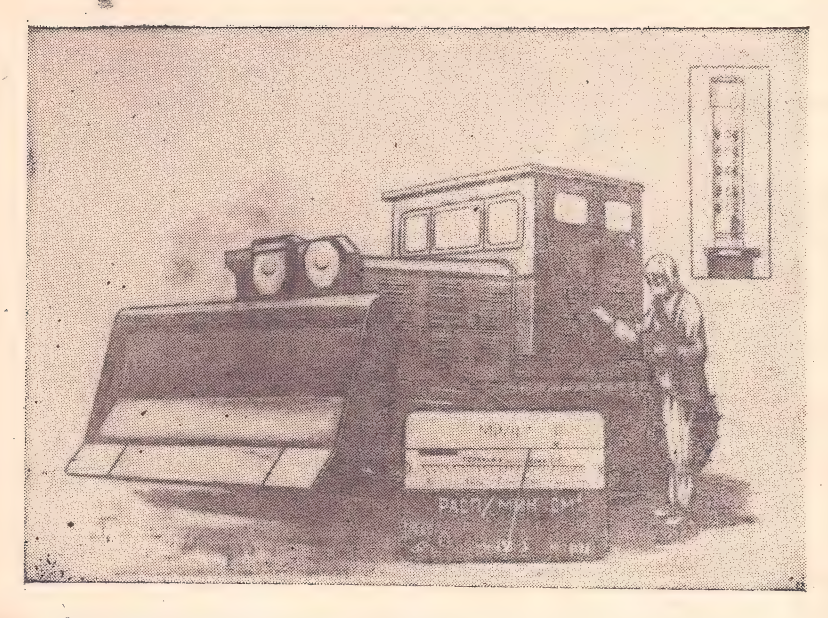


Рис. 18. Определение бета-зараженности техники радиометром ДП-12

и измерения производятся на поддиапазонах, соответствующих черной и красной шкалам (рис. 17, 18).

Для измерения слабой зараженности бета-активными веществами (до 125 000 $\frac{\text{распадов}}{\text{мин. см}^2}$) головку зонда переводят в положение «$Б_1$» и используют поддиапазоны, соответствующие синей, зеленой и белой шкалам.

Выждав время, соответствующее установлению показаний на данном поддиапазоне, определяют среднее отклонение стрелки измерительного прибора и отсчитывают показания непосредственно по нижней половине шкалы в $\frac{\text{распадах}}{\text{мин. см}^2}$.

Из полученной величины суммарной бета-гаммы радиации вычитают величину гамма-фона, измеренного ранее (в $\frac{\text{распадах}}{\text{мин. см}^2}$).

Для измерения небольших уровней гамма-радиации при наличии одновременно и бета-излучения головка зонда устанавливается в положение «Г». Измерения производятся на поддиапазонах, соответствующих синей, зеле-

ной и белой шкалам; уровень гамма-радиации отсчитывается по верхней шкале в миллирентгенах в час.

При измерении на поддиапазонах, соответствующих черной и красной шкалам, уровень гамма-радиации измерять нельзя.

В. РАДИОМЕТР-РЕНТГЕНОМЕТР ДП-5

Назначение и основные технические данные

Полевой радиометр-рентгенометр ДП-5 (рис. 19) предназначен для обнаружения и количественного определения бета-зараженности поверхности различных предметов, а также для обнаружения и измерения уровней гамма-радиации.

Диапазон измерений прибора:

— по бета-излучению от 100 до 1 000 000 $\frac{\text{распадов}}{\text{мин. см}^2}$;

— по гамма-излучению от 0,05 до 200 р/ч.

Прибор имеет 7 поддиапазонов измерений (табл. 3).

Прибор позволяет измерять малые уровни гамма-радиации от 0,05—0,1 до 50—100 мр/час на V, VI и VII поддиапазонах по градуировочным графикам*, которые даются в документах на прибор.

Отсчет показаний производится по шкале электроизмерительного прибора с последующим умножением на соответствующий коэффициент поддиапазона. Участки

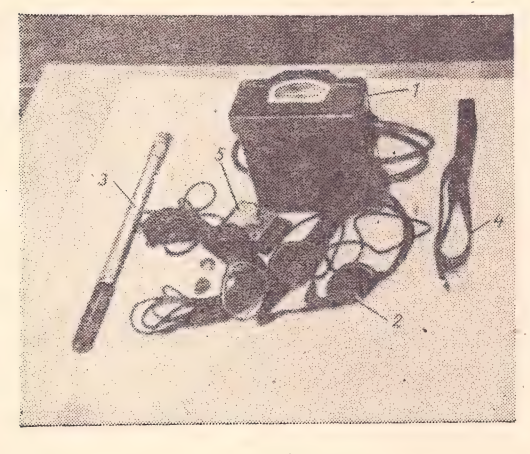


Рис. 19. Радиометр-рентгенометр ДП-5 (комплект): 1—пульт, зонд и рукоятка зонда (в чехле); 2 — телефоны; 3 — удлинительная штанга; 4 — ремень; 5 — аккумуляторная колодка со шнуром для подключения радиометра к внешнему источнику постоянного тока напряжением 3, 6 и 12 в

* См. приложения 2, 3, 4.

Таблица 3

Поддиапазоны	Положение переключателя	Шкала прибора	Поддиапазон переключателя	
			по бета-излучению, распад / мин. см²	по гамма-излучению, р/ч
I	200	0—200	—	5—200
II	5	0—5	—	0,5—5
III	0,5	0—0,5	—	0,05—0,5
IV	×1000	0—1000	100000—1000000	—
V	×100	0—1000	10000—100000	—
VI	×10	0—1000	1000—10000	—
VII	×1	0—1000	100—1000	—

шкалы от 0 до первой значащей цифры являются нерабочими.

Прибор имеет звуковую индикацию на всех поддиапазонах, кроме первого.

Прибор работоспособен в интервале температур от —40°С до +50°С и относительной влажности 65±15%, в условиях относительной влажности 95±3% при температуре +20°С и при погружении зонда в воду на глубину до 50 см.

Время установления показаний и полное время замера, необходимое для получения гарантируемой точности отсчета, приведено в табл. 4.

Таблица 4

Поддиапазоны	Положение переключателя	Время установления показаний, сек.	Полное время замера, сек.
I	200	3	15
II	5	3	15
III	0,5	7	25
IV	×1000	7	25
V	×100	26	45
VI	×10	26	45
VII	×1	26	45

Питание прибора осуществляется от двух элементов типа 1,6-ПМЦ - Х-1,05 (КБ-1). Комплект питания обеспечивает непрерывную работу прибора в нормальных условиях в течение не менее 40 часов при использовании свежих элементов.

Радиометр имеет подсвет шкалы, осу-

ществляемый от одного элемента типа 1,6-ПМЦ-Х-1,05 (КБ-1). Кроме того, применение нерадиоактивной светомассы периодического действия позволяет увеличить срок службы элемента подсвета, а также обеспечивает подсвет шильдика.

Прибор имеет переходное приспособление, позволяющее питать его от посторонних источников постоянного тока напряжением 3, 6 и 12 в.

Вес прибора с элементами питания (без футляра и вспомогательного имущества) не более 2,0 кг. Вес полного комплекта прибора в укладочном ящике не превышает 7,5 кг.

Конструкция прибора. Основные элементы прибора— измерительный пульт и зонд, соединенный с ним гибким кабелем (рис. 20). Кроме того, в комплект прибора даются: футляр с ремнями; телефоны; удлинительная штанга; аккумуляторная колодка для подключения к источнику постоянного напряжения 3,6 и 12 в; контрольный препарат; десять чехлов из полиэтиленовой пленки для зонда.

Все это размещается в укладочном ящике. Измерительный пульт состоит из передней панели и кожуха, изготовленных из обладающего высокой прочностью стекловолокнита.

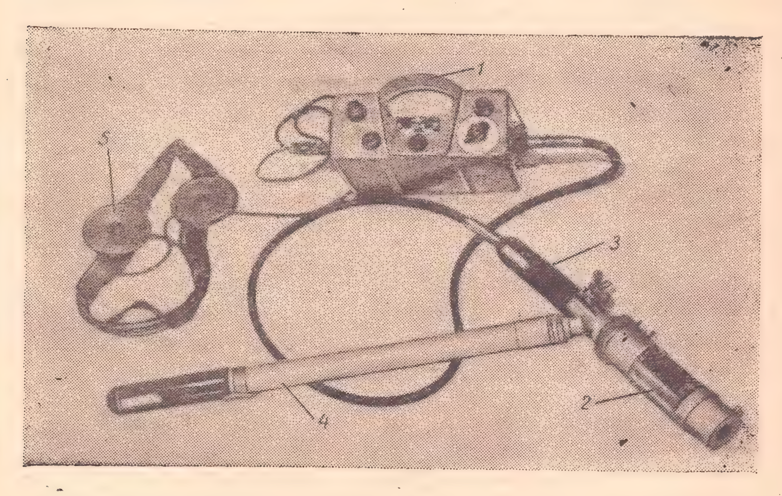


Рис. 20. Радиометр-рентгенометр ДП-5 (без чехла), подготовленный к работе: **1** — пульт; **2** — зонд; **3** — рукоятка зонда; **4** — удлинительная штанга; **5** — телефон

На передней панели размещены:

— переключатель поддиапазонов на девять положений («Вык.»; «Реж.» «200», «5», «0,5» «×1000», «×100», «×10» и «×1»);

— тумблер ламп подсвета шкалы;

— электроизмерительный прибор;

— ручка регулировки режима работы прибора;

— кнопка сброса показаний микроамперметра;

— гнездо для включения вилки телефона.

Внизу кожух имеет отсек питания. Для питания от посторонних источников постоянного тока служит аккумуляторная колодка, которая вставляется в отсек питания.

Зонд прибора состоит из корпуса и ручки с монтажной платой. Корпус имеет цилиндрическую форму. Для проведения бета-измерений в нем сделаны окна, заклеенные водостойкой пленкой. На корпусе смонтирован поворотный латунный экран, который имеет два положения: «Б» (окна открыты) и «Г» (окна закрыты).

Корпус крепится к ручке накидной гайкой. На корпусе имеются выступы, которыми зонд при измерении бета-зараженности ставится на обследуемую поверхность.

Порядок пользования прибором.
Подготовка прибора к работе

1. Извлечь прибор из укладочного ящика и произвести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений.

2. Извлечь из гнезда зонд и собрать его.

3. Вскрыть отсек питания и подсоединить сухие элементы.

4. Если питание прибора предполагается производить от посторонних источников, тогда необходимо:

— установить перемычки на аккумуляторной колодке в положения, соответствующие величине напряжения источника питания;

— вставить в отсек питания аккумуляторную колодку, завернуть винты и подключить кабель к источнику питания.

5. Включить прибор, поставив переключатель в положение «Реж.».

6. Ручкой «Режим» установить стрелку прибора на метку шкалы.

Если стрелка прибора не отклоняется или отклоняется недостаточно для установки режима, проверить наличие или годность источников питания, надежность контактов подключения.

6. В процессе работы с прибором в положении переключателя «Режим» стрелка должна быть в пределах зачерненной дуги.

7. Проверить работоспособность прибора на всех поддиапазонах, кроме поддиапазона «200», с помощью излучателя (стронций-90+иттрий-90), укрепленного на крышке футляра.

Для этого следует:

— открыть излучатель, вращая защитную пластину вокруг оси;

— повернуть экран зонда в положение «Б»;

— установить зонд опорными точками на крышку футляра так, чтобы излучатель находился напротив окна;

— подключить телефон.

Работоспособность прибора проверяется по щелчкам в телефоне. При этом стрелка измерительного прибора должна зашкаливать на поддиапазонах «×1» и «×10», отклоняться на поддиапазонах «×100» на середину шкалы и «×1000» — на 2—3 деления, а на поддиапазонах «0,5» и «5» стрелка может не отклоняться из-за недостаточной активности излучателя.

Измерение бета-излучений

1. Повернуть экран на зонде в положение «Б».

2. Поднести зонд к обследуемой поверхности на расстояние 2—3 см.

3. Переключатель последовательно ставить в положение «×1000», «×100», «×10», «×1» до получения показаний в пределах шкалы.

4. Повернуть экран зонда и замерить величину фона гамма-излучения. Разность между показаниями соответствует бета-зараженности.

5. При измерениях с использованием чехла показание прибора надо умножить на коэффициент 1,25, учитывающий поглощение чехлом бета-частиц.

На поддиапазоне «×1000» измерение гамма-излучения не производится.

1. Измерение мощности дозы гамма-излучения свыше 50 мр/ч производится на поддиапазонах в положении переключателя «200», «5», «0,5» (экран зонда прибора в положении «Г»).

2. На поддиапазоне «200» регистрируется мощность дозы в месте нахождения пульта (на груди оператора). Показания снимаются по шкале 5—200 р/ч.

3. На поддиапазоне «0,5» и «5» прибор регистрирует мощность дозы в месте расположения зонда. Показания снимаются по шкале «Г» (0,5÷5). На поддиапазоне «0,5» показания шкалы нужно делить на 10.

В положении «Б» экрана на зонде на поддиапазонах «0,5» и «5» замеряется мощность дозы суммарного бета-гамма-излучения.

4. При измерениях мощности дозы свыше 4 р/ч показания прибора на поддиапазоне «5» следует перепроверить на поддиапазоне «200».

5. Для измерения малых уровней радиации гамма-излучения переключатель поддиапазонов последовательно поставить в положения «×100», «×10», «×1» до получения показаний в пределах шкалы.

Перевод показаний прибора (в делениях шкалы) в значения мощности дозы гамма-излучения производится с помощью графиков, приведенных в описании прибора.

Основные правила обращения с прибором ДП-5

1. Оберегать прибор от ударов, бросков, очищать его от пыли и грязи.

2. По возможности защищать прибор от воздействия прямых солнечных лучей, сильного дождя, грязи, пыли, сильного мороза.

3. Не оставлять прибор включенным в перерывах работы, так как это приводит к непроизводительному расходу источников питания.

4. Не следует слишком перегибать кабель зонда.

5. Во избежание заедания резьбы в корпусе зонда необходимо следить за наличием смазки в резьбе.

6. При вращении ручек потенциометров и переключателей, а также шлицев подстроечных потенциометров не прилагать больших усилий, чтобы не сломать их.

7. После работы под дождем пульт и зонд протереть

и просушить, после чего металлические неокрашенные поверхности протереть промасленной тряпкой.

8. При смене счетчиков необходимо проверить градуировку прибора и в случае необходимости подстроить его.

9. Систематически записывать в формуляре часы работы прибора и прочие данные по его эксплуатации.

10. При необходимости производить очистку отсека питания от загрязнений, коррозии, вызванных вытеканием электролита, газовыми выделениями элементов и т. п.

Г. РАДИОМЕТР-РЕНТГЕНОМЕТР ДП-5-А

Полевой радиометр-рентгенометр ДП-5-А предназначен для обнаружения и измерения уровней гамма-радиации и наличия радиоактивной зараженности различных предметов по гамма-излучению. Мощность дозы гамма-излучения определяется в миллирентгенах или рентгенах в час.

Основные тактико-технические данные

1. Диапазон измерений по гамма-излучению от 0,05 мр/ч до 200 р/ч.

Прибор имеет 6 поддиапазонов измерений, указанных в табл. 5.

Таблица 5

Поддиапазоны	Положение переключателя	Шкала приборов	Един. изм.	Поддиапазоны измерений
I	200	0—200	р/ч	5—200
II	×1000	0—5	мр/ч	500—5000
III	×100	0—5	мр/ч	50—500
IV	×10	0—5	мр/ч	5—50
V	× 1	0—5	мр/ч	0,5—5
VI	×0,1	0—5	мр/ч	0,05—0,5

2. Отсчет показаний производится по шкале электроизмерительного прибора с последующим умножением на соответствующий коэффициент поддиапазона. Участки

шкалы от нуля до первой значащей цифры являются нерабочими.

3. Прибор имеет звуковую индикацию на всех поддиапазонах, кроме первого.

4. Погрешность градуировки в нормальных климатических условиях ±35% от измеряемой величины.

5. Прибор работоспособен:

а) при температурах от —40°С до +50°С;

б) при погружении зонда в воду на глубину до 50 см.

6. Время установления показаний на поддиапазонах: I и II — 10 секунд, III — 30 секунд, IV—VI — 45 секунд.

7. Питание прибора осуществляется от двух элементов 1,6-ПМЦ-Х-1,05 (КБ-1), что обеспечивает работу в нормальных условиях не менее 40 часов или от бортовой сети постоянного тока напряжением 3, 6 и 12 в.

8. Вес прибора (без футляра и вспомогательного имущества) не более 2 кг. Вес полного комплекта не более 7,6 кг.

По устройству ДП-5-А отличается от ДП-5 только градуировкой шкалы электроизмерительного прибора, что видно из рассмотренного выше.

Подготовка прибора проводится так же, как у ДП-5.

Работоспособность прибора проверяется по щелчкам в телефоне. Стрелка микроамперметра должна зашкаливать на поддиапазонах «×0,1» и «×1», отклоняться — на «×10», а на поддиапазонах «×100» и «×1000» может и не отклоняться при недостаточной активности источника.

Измерение гамма-излучений

1. На поддиапазонах «×0,1», «×1», «×10», «×100», «×1000» в положении «Г» прибор регистрирует мощность дозы гамма-излучения в месте расположения зонда. Показания снимаются по шкале 0—5.

2. На поддиапазоне «200» регистрируется мощность дозы в месте нахождения пульта (на груди оператора). Показания снимаются по шкале 0—200.

3. В положении «Б» экрана на зонде замеряется мощность дозы суммарного бета-гамма-излучения.

4. При измерениях мощности дозы свыше 4000 мр/ч показания прибора на поддиапазоне «×1000» следует перепроверить на поддиапазоне «200». Если при этом

показания не совпадают в пределах погрешности измерений прибора, то необходимо отсчитать показания по шкале 0—200 р/ч.

Обнаружение бета-излучений

1. Повернуть экран на зонде в положение «Б».
2. Подвести зонд к обследуемой поверхности на расстояние 2—3 см.
3. Переключатель последовательно ставить в положение «×0,1», «×1», «×10» до получения отклонения стрелки микроамперметра прибора в пределах шкалы.

4. КОМПЛЕКТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗИМЕТРОВ

Комплекты индивидуальных дозиметров предназначены для дозиметрического контроля облучения людей в полевых условиях (измерения суммарных доз гамма-излучения людей).

А. КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗИМЕТРОВ ДП-21-Б

Комплект состоит из 200 индивидуальных дозиметров и зарядно-измерительного пульта (рис. 21).

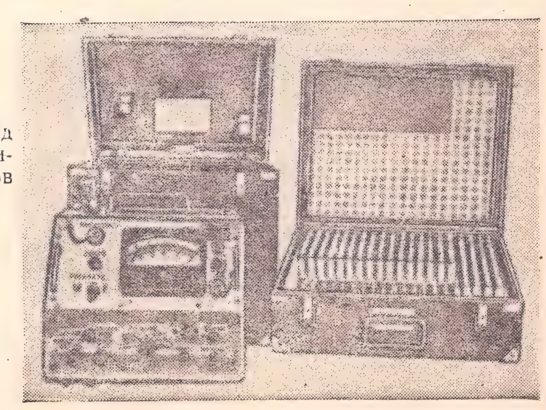


Рис. 21. Общий вид комплекта индивидуальных дозиметров ДП-21-Б

Комплект позволяет измерять дозы гамма-излучения от 0 до 50 р при мощности дозы от 0,18 до 180 р/час. Комплект обеспечивает измерение доз в двух диапазонах: от 0 до 5 и от 0 до 50 р.

Погрешность измерений ± 20%. Индивидуальные дозиметры можно использовать при температуре окружающего воздуха от — 25°С до +35°С. Саморазряд камер не более 7% за сутки.

Зарядно-измерительный пульт работоспособен в интервале температур +5°С ÷ +50°С при относительной влажности 80%. Питание зарядно-измерительного пульта осуществляется от одного элемента 1,6-ПМЦ-У-8, двух батарей 13-АМЦГ-0,5 и трех батарей 105-ПМЦГ-0,05.

Свежий комплект источников питания обеспечивает непрерывную работу прибора при температуре +20 ± 5°С в течение, как минимум, 75 часов.

Из 200 индивидуальных дозиметров для измерения доз используются 199. Двухсотый — для проверки градуи-

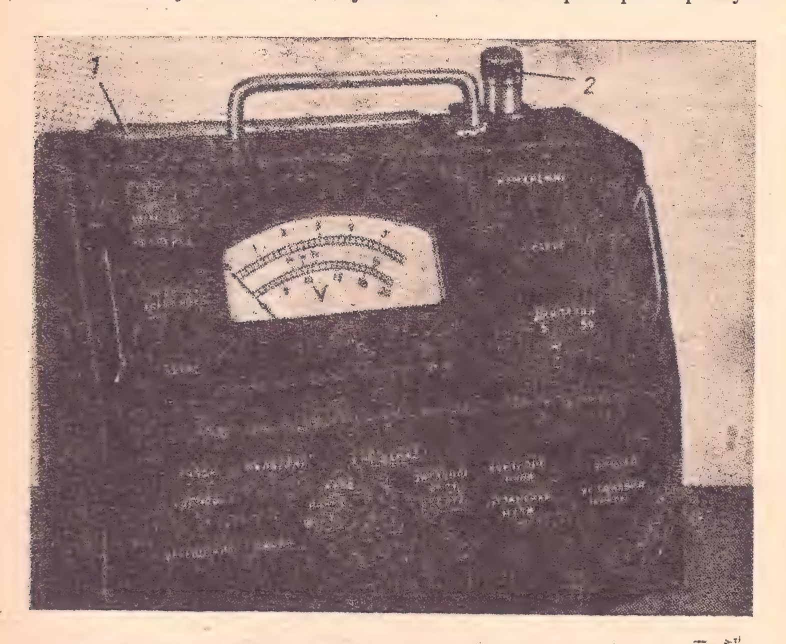


Рис. 22. Общий вид зарядно-измерительного устройства комплекта ДП-21-Б: 1 — крышка отсека питания; 2 — гнездо для контрольной камеры

ровки зарядно-измерительного пульта и величины саморазряда дозиметров.

Общий вес комплекта в двух укладочных ящиках 32 кг.

Зарядно-измерительный пульт конструктивно оформлен в виде прибора настольного типа с наклонной и вертикальной передней панелью, где размещены органы управления и микроамперметр (рис. 22).

Органы управления зарядного устройства расположены в левой части панели и включают в себя: переключатель «Проверка» — «Работа»; ручку «Зарядное напряжение»; гнездо «Заряд»; регулятор «Проверка».

Органы управления измерительным устройством (в правой и нижней частях передней панели пульта): гнездо «Измерение»; кнопка «Сброс»; переключатель «Контроль нуля» — «Работа»; ручки «Установка шкалы» и «Установка нуля»; регуляторы «Накал», «Анодное напряжение», «Смещение».

Органы управления зарядного и измерительного устройств: переключатель рода работы на шесть положений («Выкл.», «Накал», «Анод», «Смещение», «Зарядное напряжение», «Работа»); переключатель диапазонов на два положения («5», «50»); микроамперметр; гнездо для хранения ионизационной камеры № 200.

Источники питания размещаются в специальном отсеке пульта. Доступ к ним осуществляется через откидывающуюся заднюю стенку пульта.

Подготовка зарядно-измерительного пульта к работе и работа с ним

1. Все органы управления установить в крайнее левое положение, а ручку «Установка нуля» — в крайнее правое.

2. Подсоединить источники питания.

3. Переключатель рода работы установить в положение «Накал» и, вращая отверткой регулятор «Накал», установить стрелку микроамперметра на риску «Uн».

4. Переключатель рода работы установить в положение «Анод» и, вращая отверткой регулятор «Анод», установить стрелку микроамперметра на риску «Uа».

5. Переключатель рода работы установить в положение «Смещение» и, вращая отверткой регулятор «Смещение», установить стрелку прибора на риску «Ес».

6. Переключатель рода работы установить в положение «Зарядное напряжение». Тумблер «Проверка» — «Работа» — в положение «Работа».

7. Поворотом ручки «Зарядное напряжение» установить стрелку прибора на риску «Uз» последовательно на обоих поддиапазонах (заряд индивидуальных дозиметров).

8. Переключатель рода работы установить в положение «Работа» (измерение доз излучения).

9. Переключатель «Контроль нуля» — «Работа» поставить в положение «Работа». Нажать кнопку «Сброс». Поворотом ручки «Установка шкалы» совместить стрелку прибора с зеленой риской шкалы доз.

10. Переключатель «Контроль нуля» — «Работа» поставить в положение «Контроль нуля». Нажать кнопку «Сброс». Поворотом ручки «Установка нуля» совместить стрелку прибора с нулевым делением шкалы доз.

Установку опорных точек шкалы (зеленой риски и нуля) повторить несколько раз до совпадения стрелки с этими точками. Проверка работоспособности зарядно-измерительного пульта производится в следующем порядке:

— переключатель поддиапазонов установить на «5» или «50»;

— снять колпачки с гнезд «Заряд» и «Измерение»;

— переключатель рода работы поставить в положение «Заряд»; тумблер «Проверка» — «Работа» — в положение «Работа»;

— стрелку прибора регулятором «Зарядное напряжение» установить на риску «Uз».

— вынуть контрольную 200-ю камеру из гнезда зарядно-измерительного пульта, отвернуть нижнюю пробку, открытым концом вставить в гнездо «Заряд», слегка нажать, отпустить и вынуть из гнезда;

— переключатель рода работы поставить в положение «Работа», нажать кнопку «Сброс» и проверить установку стрелки на зеленую риску — исходное положение для измерения;

— вставить контрольную камеру в гнездо «Измерение», слегка нажать на нее; стрелка должна отклониться на нулевое деление шкалы доз с разбросом $-2 \div +3$ деления.

Проведение измерений. Индивидуальный дозиметрический контроль облучения сводится к регистрации и из-

мерению доз гамма-излучения, полученных людьми при воздействии на них этого излучения.

Людям, которым придется находиться в зоне радиоактивного заражения, выдаются в установленном порядке заряженные дозиметры.

После выхода из зоны люди сдают эти дозиметры для отсчета дозы, которая фиксируется в журнале учета облучения личного состава.

Заряд камер. Камеры поочередно заряжаются так, как это было описано выше для 200-й контрольной камеры. Номера камер при их выдаче личному составу регистрируются в журнале учета облучения с указанием диапазона измерения.

Измерение доз облучения. Подготовить зарядно-измерительный пульт, как это было рассмотрено выше.

Переключатель диапазонов поставить на тот диапазон, на котором камеры заряжались.

После этого последовательно измеряются дозы облучения, как это было указано для контрольной камеры. Отсчет дозы облучения производится при нажатой камере в рентгенах. Измеренная доза облучения регистрируется в журнале.

После каждого замера необходимо нажать кнопку «Сброс» для установки стрелки на зеленую риску шкалы. При длительной работе через 5—10 минут необходимо контролировать опорные точки (зеленую риску и ноль).

Б. КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗИМЕТРОВ ДП-21-А

В комплект входят:

— индивидуальные дозиметры (малогабаритные ионизационные камеры) . . . . 200 шт.

— зарядно-измерительное устройство . . 1 шт.

Комплект индивидуальных дозиметров ДП-21-А отличается от комплекта ДП-21-Б только источниками питания:

Комплект ДП-21-А:

— элемент 1,66-ТМЦ-У-28 (3С) . . . . . 1 шт.
— элемент 1,3-ФМЦ-0,25 . . . . 13 шт.
— батареи 87-ПМЦГ-0,15 (ГБ-80) . . . 4 шт.

Комплект ДП-21-Б:

— элемент 1,6-ПМЦ-У-8 (2С) . . . . . 1 шт.
— батареи 13-АМЦГ-0,5 . . . . 2 шт.
— батареи 100-ПМЦГ-0,005 . . . . . . 3 шт.

В. КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗИМЕТРОВ ДП-22-А

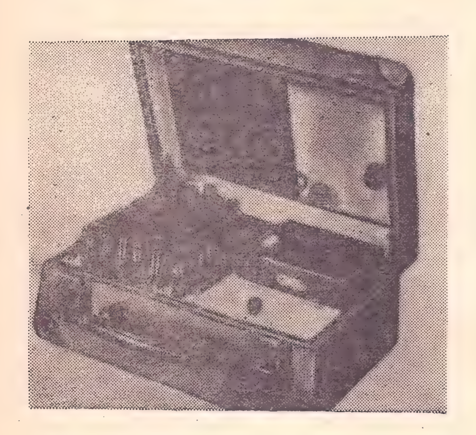


Рис. 23. Общий вид комплекта индивидуальных дозиметров ДП-22-А

Комплект дозиметров ДП-22-А (рис. 23) предназначен для измерения индивидуальных доз гамма-облучения в полевых условиях.

1. Комплект ДП-22-А состоит из 55 прямопоказывающих дозиметров типа ДКП-50 и зарядного устройства (рис. 24).

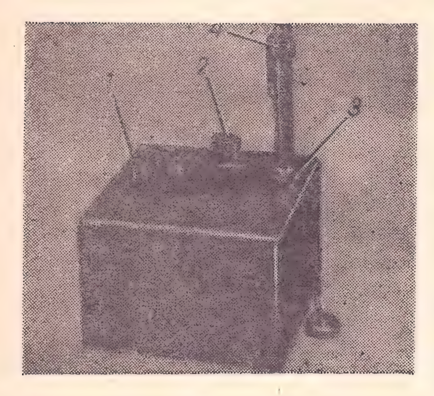


Рис. 24. Зарядное устройство комплекта ДП-22-А: 1 — корпус; 2 — ручка потенциометра; 3 — зарядное гнездо; 4 — дозиметр

2. Дозиметры обеспечивают измерение индивидуальных доз гамма-облучения в диапазоне от 0 до 50 рентген при мощности гамма-излучения от 0,5 до 200 рентген в час.

3. Отсчет измеряемых доз производится по шкале, расположенной внутри дозиметра и отградуированной в рентгенах.

4. Саморазряд дозиметров в нормальных условиях не превышает 2% за 24 часа, а погрешность показаний дозиметров в середине шкалы не превышает ±10%.

5. Дозиметры и зарядное устройство сохраняют работоспособность в интервале температур от — 40°С до +50°С.

6. Питание зарядного устройства от сухих элементов — 1,6-ПМЦ-У-8 (2С) и батарей 105-ПМЦГ-0,05.

7. Продолжительность непрерывной работы зарядного устройства с одним комплектом источников питания составляет:

а) для элементов 1,0-ПМЦ-У-8 — 45 часов;

б) для батарей 105-ПМЦГ-0,05 — 500 часов.

8. Вес комплекта в укладке 6300 г. Вес зарядного устройства с источниками питания 1700 г. Вес дозиметра 30 г.

Г. КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗИМЕТРОВ ДП-22-В

Комплект дозиметров ДП-22-В предназначен для измерения индивидуальных доз гамма-облучения.

1. Комплект ДП-22-В состоит из 50 прямопоказывающих дозиметров ДКП-50-А и зарядного устройства ЗД-5.

2. Дозиметры ДКП-50-А обеспечивают измерения индивидуальных доз гамма-облучения в диапазоне от 2 до 50 рентген при мощности дозы от 0,5 до 200 р/ч в диапазоне энергий излучения от 200 кэв до 2 мэв.

3. Измеряемые дозы облучения отсчитываются непосредственно по шкале, расположенной внутри дозиметра и отградуированной в рентгенах.

4. Саморазряд дозиметров в нормальных условиях не превышает 2 делений шкалы в сутки, а погрешность измерений не более ±10% от максимально измеряемой дозы (50).

5. Питание зарядного устройства от двух сухих элементов типа 1,6-ПМЦ-У-8.

6. Продолжительность непрерывной работы с одним комплектом питания не менее 30 часов (при токе потребления 200 ма).

7. Работоспособность комплекта обеспечивается в интервале температур — 40÷+50°С.

Конструкция зарядного устройства и прямопоказывающего дозиметра. Зарядное устройство ЗД-5 — это кожух, внутри которого смонтирована электрическая схема, а на верхней панели имеются: зарядное гнездо с

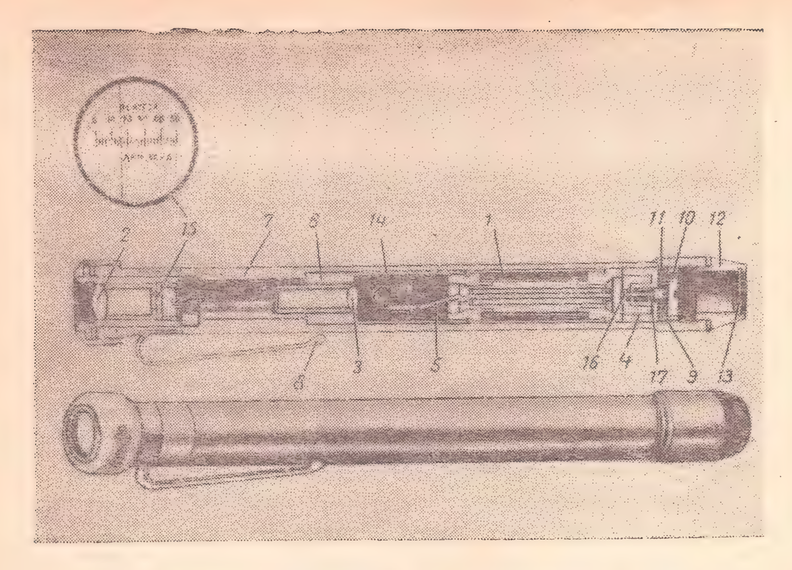


Рис. 25. Дозиметр ДКП-50-А: 1 — конденсатор; 2 — окуляр; 3 — объектив; 4 — обойма; 5 — электрод; 6 — ионизационная камера; 7 — корпус; 8 — держатель; 9 — кольцо; 10 — гайка; 11 — резиновое кольцо; 12 — наконечник; 13 — стекло; 14 — кварцевая нить; 15 — шкала; 16 — контакт; 17 — пружина

лампочкой подсветки, ручка потенциометра и крышка отсека питания.

Прямопоказывающий дозиметр (рис. 25) представляет собой цилиндрический корпус, изготовленный из дюралюминия.

Дозиметр имеет две пробки: верхнюю (у держателя) и нижнюю (защитный наконечник). Так как внутри дозиметра имеется отсчетный микроскоп, обе пробки закрыты стеклом. Нижняя пробка вывинчивается при зарядке камеры. Дозиметр пружинным зажимом крепится к карману одежды.

Работа с комплектом. Для подготовки к работе зарядного устройства подсоединить источники питания и поставить ручку потенциометра влево до отказа.

Зарядить дозиметры. Для этого:

— отвинтить защитную оправу дозиметра и колпачок зарядного гнезда;

— вставить дозиметр в зарядное гнездо;

— наблюдая в окуляр, слегка нажать на дозиметр и, поворачивая ручку потенциометра вправо, установить нить дозиметра на нуль;

— вынуть дозиметр из зарядного гнезда и проверить положение нити на дневной свет: в вертикальном положении она должна быть на нуле;

— завернуть защитную оправку дозиметра и колпачок зарядного гнезда.

Заряженные дозиметры (каждый из них имеет свой номер) выдаются личному составу по журналу учета доз облучения.

Периодически наблюдая в окуляр дозиметра, по положению нити на шкале определяют величину дозы гамма-излучения, полученную во время работы.

Отсчет дозы производить в вертикальном положении нити.

Порядок пользования дозиметрами. Предварительно заряженные в зарядном устройстве дозиметры выдаются по журналу учета доз облучения. На руки выдаются 49 дозиметров, а 50-й остается в комплекте контрольным. При определении дозы облучения необходимо учитывать саморазряд облученного дозиметра по контрольному (необлученному).

При зарядке дозиметров напряжение на выходе ЗД-5 должно плавно регулироваться в пределах 180÷250 в.

Д. КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗИМЕТРОВ ДП-23

Комплект индивидуальных дозиметров ДП-23 (рис. 26) состоит из зарядно-измерительного устройства, 150 непрямопоказывающих дозиметров ДС-50 и 50 прямопоказывающих дозиметров ДКП-50.

Комплект обеспечивает измерение индивидуальных доз гамма-облучения в диапазоне от 0 до 50 р, при уровнях радиации от 0,5 до 200 р/ч.

Отсчет доз, зарегистрированных дозиметрами ДС-50, производится по шкале микроамперметра зарядно-измерительного устройства.

Погрешность измерения у ДС-50 — ±15% ÷ ±20% от максимального значения шкалы.

Саморазряд — 3% в сутки. Дозиметр ДС-50 № 150 на руки не выдается, так как служит для контроля зарядно-измерительного устройства.

Отсчет зарегистрированных доз у дозиметров ДКП-50 производится непосредственно по шкале дозиметра.

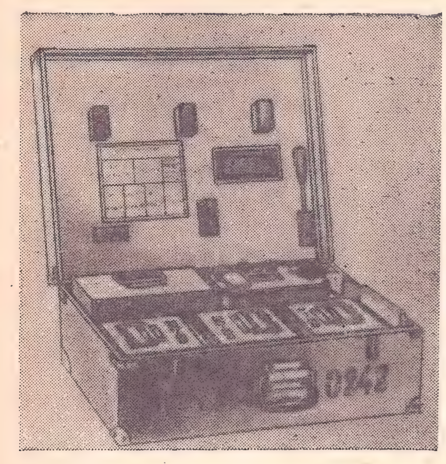


Рис. 26. Комплект индивидуальных дозиметров ДП-23-А (ДП-23) в укладочном ящике

Погрешность измерений не превышает 10% в середине шкалы.

Суточный саморазряд — 8%.

Работоспособность комплекта обеспечивается в интервалах температур: для зарядно-измерительного устройства — 20÷+50°С; для дозиметров ДС-50, ДКП-50 от —40 до +50°С.

Зарядно-измерительное устройство дает возможность заряжать дозиметры ДС-50, ДКП-50 и производить двукратное измерение дозы от одного и того же дозиметра ДС-50 (при втором измерении погрешность не более + 4 р).

Питание пульта осуществляется одним элементом 1,6-ПМЦ-У-8 с продолжительностью непрерывной работы не менее 50 часов.

Подготовка комплекта к работе не превышает 3 минут. Комплект размещен в укладочных ящиках. Общий вес около 14 кг.

Общий вид зарядно-измерительного пульта комплекта ДП-23-А показан на рис. 27.

Конструкция основных частей комплекта. Конструкция дозиметра ДС-50 (рис. 28) в принципе ничем не отличается от конструкции индивидуальных дозиметров комплекта ДП-21-Б.

Прямопоказывающий дозиметр такой же, как и в комплектах ДП-22-А, ДП-22-В.

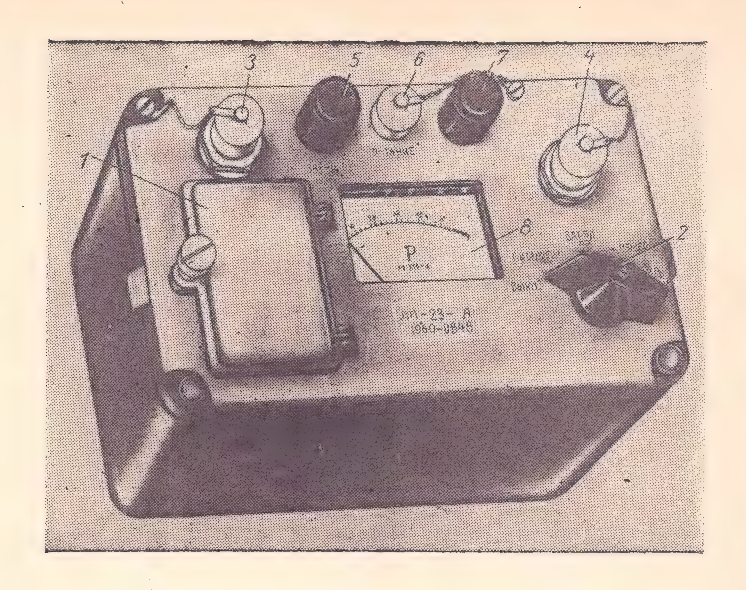


Рис. 27. Общий вид зарядно-измерительного пульта комплекта ДП-23-А: 1 — крышка отсека питания; 2—переключатель рода работы; 3 — гнездо для заряда дозиметров; 4 — гнездо для измерения дозы; 5 — ручка регулировки зарядного напряжения; 6 — регулятор напряжения питания; 7 — ручка установки шкалы; 8 — электроизмерительный прибор.

Зарядно-измерительное устройство состоит из верхней панели с органами управления и отсеком источника питания и кожуха.

На верхней панели размещены: крышка отсека источника питания; гнезда «Заряд» и «Измерение»; ручки регуляторов «Заряд» и «Установка шкалы»; регулятор «Питание», закрытый заглушкой; микроамперметр со шкалой, отградуированной в р/ч; ручка переключателя рода работы на пять положений: «Выключено», «Питание», «Заряд», «Измерение», «ДКП-50».

Кожух на задней стенке имеет круглое окно, закрытое диском из прозрачного материала. Через это окно производится подсветка внутренней полости кожуха и прямопоказывающего дозиметра при его зарядке.

Подготовка к работе зарядно-измерительного устройства. Для подготовки к работе зарядно-измерительного устройства необходимо:

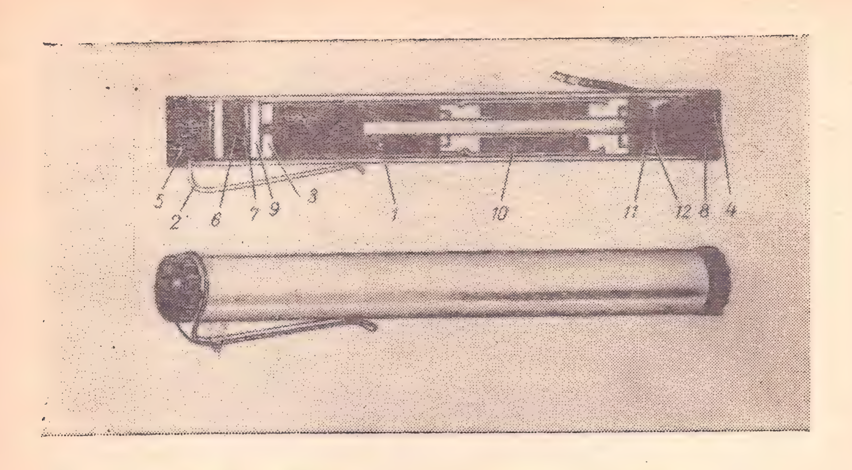


Рис. 28. Дозиметр ДС-50: **1** — корпус; **2** — держатель; **3** — стакан; **4, 5, 6** — пробки; **7, 9** — прокладки; **8** — резиновое кольцо; **10** — конденсатор; **11** — контакт; **12** — диафрагма.

— присоединить источник питания, предварительно сняв заглушку оси регулятора «Питание» и повернув ось отверткой влево до упора;

— поставить переключатель в положение «Питание» и регулятором «Питание» установить стрелку микроамперметра на крайнюю правую риску шкалы;

— поставить переключатель в положение «Заряд» и ручкой «Заряд» установить стрелку микроамперметра на крайнюю правую риску шкалы.

Затем проверяют работоспособность зарядно-измерительного устройства. Для этого необходимо отвернуть заглушки гнезд «Заряд» и «Измерение», взять дозиметр ДС-50 № 150 и зарядить, как у ДП-21-Б. Зарядка дозиметра ДС-50 показана на рис. 29, дозиметр без нижней пробки вставляется легким нажимом в гнездо «Заряд».

Переключатель ставят в положение «Измерение» и ручкой «Установка шкалы» совмещают стрелку микроамперметра с крайней правой риской.

Затем измеряют дозу облучения, при этом стрелка микроамперметра должна быть между нулем и контрольной отметкой.

Если это условие не выполняется, то надо, используя регулятор «Чувствительность» (в отсеке питания), регулятор «Установка шкалы» и дозиметр ДС-50 (№ 150), произвести регулировку прибора.

Для этого, поворачивая на небольшие углы регулятор «Чувствительность» и совмещая ручкой «Установка шкалы» стрелку микроамперметра с крайним правым делением шкалы, надо добиться, чтобы при измерении дозы у заряженного, но не облученного дозиметра стрелка микроамперметра была между нулем и контрольной отметкой.

Работоспособность зарядно-измерительного устройства проверяется не только по возможности заряжать и производить измерение у необлученных дозиметров ДС-50, но и по возможности заряда дозиметров ДКП-50 (ДКП-50-А).

Заряд дозиметров ДКП-50 (рис. 30) производится в такой последовательности:

— поставить переключатель в положение «ДКП-50» (стрелка микроамперметра должна стать на нуль);

— расположить зарядно-измерительное устройство таким образом, чтобы в боковое окно корпуса попадал свет или использовать для подсветки электрический фонарь;

— отвернуть нижний колпачок дозиметра, установить его в гнездо «Заряд» и, просматривая через окуляр полость дозиметра, слегка нажать на корпус.

Вращая регулятор «Заряд», установить нить на нуль шкалы.

Проведение измерений. Принцип использования комплекта ДП-23 для индивидуального дозиметри-

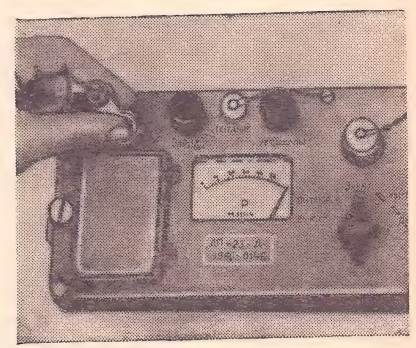


Рис. 29. Зарядка дозиметра ДС-50

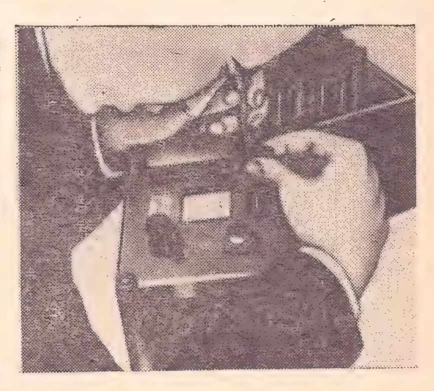


Рис. 30. Зарядка дозиметра ДКП-50-А

ческого контроля такой же, как и у предыдущих комплектов.

После подготовки зарядно-измерительного устройства к работе, проверки его работоспособности в положении переключателя «Заряд» поочередно заряжают дозиметры ДС-50 и выдают личному составу.

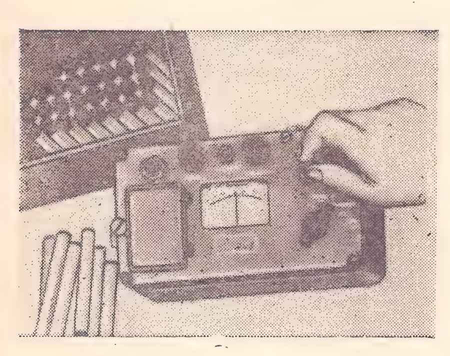


Рис. 31. Измерение дозы облучения, зарегистрированной дозиметром ДС-50

После установки рабочего режима в положении переключателя «Измерение» производят измерение дозы облучения в рентгенах (рис. 31). В случае необходимости можно повторить измерение дозы у того или иного дозиметра, помня при этом об ошибке в +4 р.

Заряд дозиметра ДКП-50 производится в положении переключателя ДКП-50 после проверки режима питания.

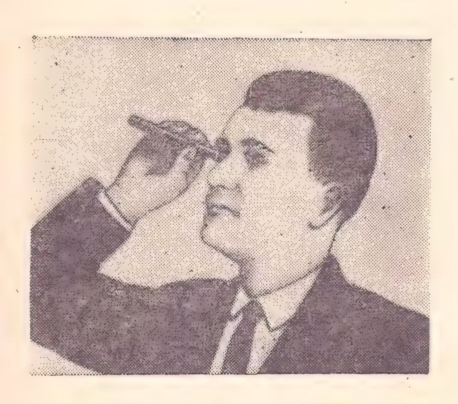


Рис. 32. Определение дозы облучения, зарегистрированной дозиметром ДКП-50-А

Дозы облучения, зарегистрированные дозиметрами ДКП-50 (ДКП-50-А), отсчитываются по шкале дозиметра через окуляр (со стороны держателя). При этом смотровое стекло должно быть направлено на источник рассеянного света.

В темноте необходимо пользоваться фонарем или горящей спичкой. Определение дозы облучения показано на рис. 32.

Е. КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗИМЕТРОВ ДП-23-А

Этот комплект — модернизированный (по электрической схеме) вариант описанного комплекта ДП-23.

Технические данные, подготовка к работе, эксплуатации комплекта ДП-23-А такие же, как и у ДП-23.

Основные правила обращения с комплектами индивидуальных дозиметров

1. При транспортировке и использовании комплектов необходимо оберегать их от сильной тряски и ударов.
2. Без необходимости не оставлять зарядно-измерительное устройство включенным, так как это приводит к непроизводительному расходу источников питания.
3. Дозиметры следует хранить в укладочном ящике в заряженном состоянии.
4. При необходимости снизить до нормы суточный саморазряд камер периодически прогревать их в течение трех часов при температуре $+40 \div +50°C$.
5. Периодически удалять грязь и металлическую пыль с изоляторов гнезд «Заряд» и «Измерение». Для этого протереть изоляторы мягкой чистой тряпочкой, слегка смоченной чистым спиртом, и просушить гнезда струей теплого чистого воздуха.
6. При необходимости очистить отсек питания от загрязнений и коррозии, вызванных вытеканием электролита, газовыми выделениями элементов и батарей и т. п.
7. Систематически записывать в формуляре часы работы прибора и прочие данные по его эксплуатации.

Ж. ХИМИЧЕСКИЙ ГАММА-ДОЗИМЕТР ДП-70

Химический гамма-дозиметр ДП-70 (рис. 33) в комплекте с полевым колориметром ПК-56 является средством индивидуального дозиметрического контроля и предназначен для измерения в полевых условиях доз гамма-излучения от 50 до 800 р.

Технические данные

Дозиметр ДП-70 обеспечивает измерение доз гамма-излучения в интервале мощностей доз от 1 до 250000 р/ч в диапазоне энергии от 0,1 до 3 мэв. Отсчет измеряемых доз гамма-излучения производится по шкале передвиж-

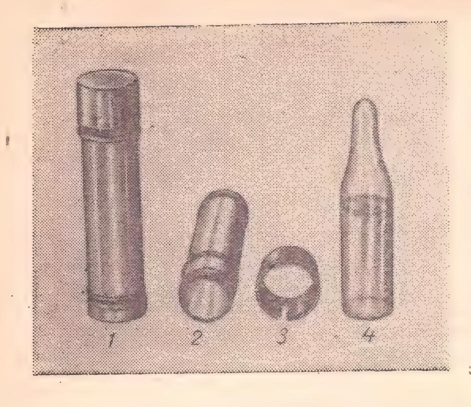


Рис. 33. Общий вид химического гамма-дозиметра ДП-70 и его составные части: **1** — дозиметр в собранном виде; **2** — футляр дозиметра; **3** — крышка футляра с цветным эталоном; **4** — стеклянная ампула с рабочим раствором

ного диска полевого колориметра ПК-56 непосредственно в рентгенах.

Дозиметр и полевой колориметр пылевлагонепроницаемы и прочны в отношении вибрации и ударов. Они действуют в интервале температур от —20°С до +50°С при относительной влажности до 98%. Дозиметр и колориметр могут храниться при температурах от —50°С до +40°С не менее двух лет.

Погрешность измерения полученной дозы гамма-излучения дозиметром ДП-70 с помощью полевого колориметра ПК-56 составляет ±20%.

Время развития максимальной окраски в рабочем растворе дозиметра составляет 40—60 минут с момента прекращения воздействия гамма-излучения. Продолжительность сохранения окраски без изменения не менее 10 суток.

Дозиметр допускает 5—6 одноминутных просматриваний при дневном рассеянном свете. Более длительное воздействие света может привести к порче рабочего раствора в дозиметре.

Дозиметр носят в кармане гимнастерки. Вес его 40 г.

Полевой колориметр обслуживается одним оператором и переносится на боку или на груди. Вес колориметра в футляре 1,4 кг. Время подготовки колориметра к работе не более двух минут, для подготовки к работе дозиметра времени не требуется.

Принцип работы дозиметра. При воздействии на дозиметр гамма-излучения, а также жесткого бета-излучения бесцветная первоначально жидкость, находящаяся в ампуле дозиметра, меняет свою окраску до пурпурной.

Интенсивность окраски раствора пропорциональна полученной дозе гамма-излучения.

В основу работы полевого колориметра положен принцип визуального сравнения двух окрашенных полей, одно из которых создается раствором в ампуле дозиметра, а другое — цветными светофильтрами в передвижном диске колориметра.

Лучи, проходящие через ампулу дозиметра, контрольную ампулу (с водой) и светофильтр, наблюдаются в окуляре как два окрашенных полукруга. Вращением диска со светофильтрами уравнивают поля и производят отсчет дозы.

Конструкция дозиметров ДП-70. Основная часть дозиметра — стеклянная ампула с бесцветным первоначально раствором.

Ампула помещается в металлический футляр дном в сторону крышки футляра. Носик ампулы находится в резиновом амортизаторе, а между носиком и амортизатором — слой белой ваты (для улучшения видимости при ориентировочном определении дозы путем сравнения окраски раствора с цветным эталоном).

Футляр — это трубка, на дне которой имеется порядковый номер, а внутри крышки — цветной эталон, соответствующий окраске раствора при дозе в 100 р.

Конструкция колориметра ПК-56. Колориметр (рис. 34) выполнен в виде пластмассового корпуса, на передней стенке которого размещены призма с окуляром.

На задней стенке крепится ампулодержатель, который соединяется с корпусом при помощи направляющих и фиксатора. Внутри корпуса, на кольцевой направляющей — измерительный диск со светофильтрами.

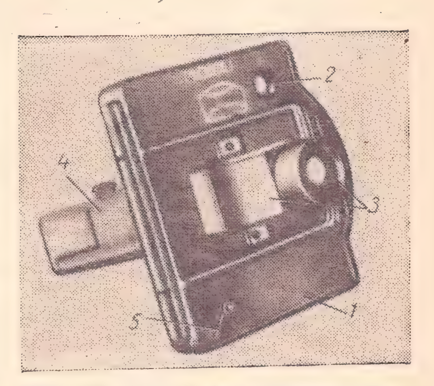


Рис. 34. Общий вид полевого колориметра ПК-56: 1 — корпус колориметра; 2 — отсчетное окно; 3 — фотометрическая призма с окуляром; 4 — ампулодержатель; 5 — стопорная втулка

Всего в диске одиннадцать светофильтров, окраска которых соответствует интенсивности окраски раствора в ампулах при дозах гамма-излучения в 0,50, 100, 150, 200, 250, 300, 450, 600 и 800 р.

В футляре колориметра, помимо указанных деталей, имеются запасной диск со светофильтрами, три футляра с контрольными ампулами (с буквой «К» на боковой поверхности) и салфетка для протирания оптики. Общий вид комплекта полевого колориметра ПК-56 показан на рис. 35.

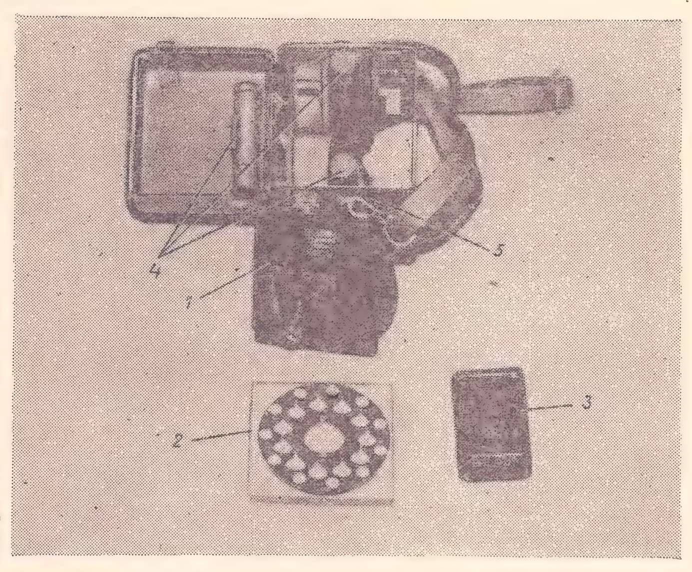


Рис. 35. Общий вид комплекта полевого колориметра ПК-56:
1 — полевой колориметр ПК-56; **2** — диск со светофильтрами; **3** — ампулодержатель; **4** — контрампулы; **5** — укладочный футляр с ремнем

Измерение дозы гамма-излучения нужно вести в определенной последовательности:

а) извлечь из футляра дозиметра ампулу с раствором;

б) вставить ампулу с раствором в правое гнездо ампулодержателя колориметра, а контрольную ампулу в левое гнездо ампулодержателя и, наблюдая в окуляр, вращать диск со светофильтрами до совпадения окраски

полей, видимых в окуляре. При необходимости сохранения ампулы для дальнейших измерений вставить ее снова в футляр, надев амортизатор, и закрыть крышкой.

Ориентировочно величину дозы (меньше или больше 100 р) можно определить путем сравнения интенсивности окраски раствора в ампуле с цветным эталоном в крышке дозиметра. Для этого необходимо крышку дозиметра и ампулу в футляре держать горизонтально на уровне глаз так, чтобы свет падал на эталон и на дно ампулы.

Так как окраска в растворе дозиметра при действии гамма-излучения развивается до максимальной в течение 40—60 минут, измерение доз гамма-излучения следует проводить не ранее, чем через час после конца облучения.

При работе раствор в ампуле дозиметра не должен подвергаться действию прямого солнечного света, иначе дозиметр может выйти из строя.

3. ДОЗИМЕТР ДП-70М

Дозиметр ДП-70М является модернизированным вариантом дозиметра ДП-70.

Дозиметром ДП-70М можно регистрировать суммарную дозу нейтронного и гамма-излучения. Регистрация нейтронного излучения производится соединениями бора, обладающего способностью взаимодействовать с нейтронами; соединения бора добавляются к раствору.

Технические данные, конструкция и метод измерения полученной дозы излучения дозиметрами ДП-70 и ДП-70М аналогичны.

5. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ХРАНЕНИЮ, ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Дозиметрические приборы должны храниться в сухом, отапливаемом помещении с температурой воздуха от +10°С до +25°С и относительной влажностью воздуха от 50 до 65%. Резкие колебания температуры и

влажности в течение суток недопустимы. Приборы размещают в шкафах или на стеллажах в укомплектованном виде. Укладочные ящики опломбируются. Расстояние между полками должно быть не менее 0,4 м, высота нижней полки от пола — не менее 0,2 м.

Нельзя ставить укладочные ящики с приборами один на другой или на пол, а также хранить приборы вместе с химически активными веществами (щелочи, кислоты).

В полевых условиях дозиметрические приборы нужно хранить в убежищах на полках или стеллажах.

При длительном хранении приборов (более 10 суток) источники питания из них вынимаются и хранятся отдельно в сухом, прохладном и затемненном помещении при температуре от +5°С до — 6°С. Источники питания следует предохранять от прямого воздействия солнечных лучей и размещать вдали от отопительных устройств.

Батареи и элементы питания, у которых электролит протекает через наружную оболочку, к использованию непригодны.

Необходимо оберегать приборы от ударов и резких сотрясений, поэтому нельзя ставить их на дно кузова автомобиля.

Работая с приборами, нужно защищать их от длительного воздействия прямых солнечных лучей, сильного дождя, снега, а также грязи и пыли; при проведении дезактивации техники — защищать приборы от брызг зараженной воды. После выхода с зараженного участка приборы тщательно дезактивируются.

По окончании работы прибор тотчас же выключается, во избежание разряда источников питания.

А. ОСМОТР И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Внешний осмотр приборов производится перед работой тем лицом, за которым этот прибор закреплен для эксплуатации.

Для поддержания технической исправности, обеспечения безотказной работы приборов, максимального срока их службы и готовности к использованию проводится техническое обслуживание.

Для приборов, находящихся в эксплуатации, техни-

ческое обслуживание подразделяется на повседневное и периодическое.

Повседневное техническое обслуживание производится после занятий или других работ с приборами лицом, за которым прибор закреплен.

Приборы, которые временно не эксплуатируются, подвергаются техническому обслуживанию не реже одного раза в месяц.

При повседневном техническом обслуживании индикаторов радиоактивности, рентгенометров, радиометров и комплектов индивидуальных дозиметров проводятся следующие работы:

— наружный осмотр приборов;

— проверка комплектности прибора;

— проверка работоспособности прибора;

— проверка крепления приборов, установленных на подвижных объектах;

— восстановление поврежденной окраски;

— проверка величины недельного саморазряда дозиметров ДК-0,2 (один раз в квартал);

— зарядка дозиметров;

— отключение источников питания.

Необходимо также записать в лист повседневного учета время работы за день (сутки), а в формуляр — суммарное время работы (один раз в квартал).

При периодическом техническом обслуживании, которое проводится два раза в год, кроме перечисленного выше, производится градуировка приборов.

Б. РЕМОНТ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Лицам, работающим с прибором, категорически запрещается вскрывать приборы. Для контроля за соблюдением этого правила два винта, крепящие панель прибора, на заводе или после ремонта в мастерской опечатываются мастичной печатью.

Внутренний осмотр и ремонт приборов, в том числе и замену электрометрической лампы, разрешается производить только в мастерской.

Технические проверки приборов, находящихся на складском хранении, проводятся два раза в год, — при выдаче приборов из склада независимо от срока проведения последней проверки, а также после ремонта.

Ремонт дозиметрических приборов подразделяется на текущий, средний и капитальный.

Текущий ремонт — устранение внешних неисправностей без вскрытия и разборки схемы прибора. Текущий ремонт может производиться на месте силами наиболее подготовленных дозиметристов.

Объем текущего ремонта:

— смена источников питания;

— очистка отсека питания от коррозии, возникающей от выделения газов химическими источниками питания;

— закрепление ручек управления, ремонт плечевых ремней;

— проверка работоспособности приборов по радиоактивным препаратам, входящим в комплект приборов;

— устранение небольших внешних повреждений.

Средний ремонт — устранение неисправностей в узлах, частях и деталях, требующее вскрытия электрической схемы прибора и проверки градуировки.

Средний ремонт производится в специальных мастерских.

Капитальный ремонт — полная разборка прибора с устранением неисправностей и заменой отдельных узлов или частей, полная внешняя отделка прибора.

Капитальный ремонт производится в специальных мастерских.

В. ГРАДУИРОВКА ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Во время длительной эксплуатации и хранения точность показаний дозиметрических приборов (индикаторов, рентгенометров, радиометров, дозиметров) может снижаться в результате старения сопротивлений, изменения характеристик электронных ламп вследствие частичной потери эмиссии, загрязнения поверхности изоляторов. Чтобы при измерениях радиоактивных излучений избежать ошибок, превышающих пределы, установленные для данного прибора, точность его показаний периодически проверяют. Точность показаний дозиметрических приборов проверяют с помощью эталонных источников, имеющих совершенно определенную активность (удельную активность).

Эксплуатируемые приборы проверяются раз в полго-

да в специальных мастерских с помощью так называемой градуировочной линейки. Сравнивая показания прибора с расчетными величинами дозы, мощности дозы, определяют ошибки в показаниях прибора, и, если эти ошибки превышают допустимые значения, приводят показания прибора в соответствие с истиной.

Приборы медицинского назначения градуируются по препаратам, для которых указывается удельная активность.

6. ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА, КОТОРЫЕ МОГУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ В ФОРМИРОВАНИЯХ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

А. КОМПЛЕКТ ИДК-4 ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ (рис. 36)

Комплект для индивидуального дозиметрического контроля ИДК-4 предназначен для измерения индивидуальных доз рентгеновского и гамма-излучений в диапазоне 0—50 рентген при энергии гамма-квантов 30—150 кэв.

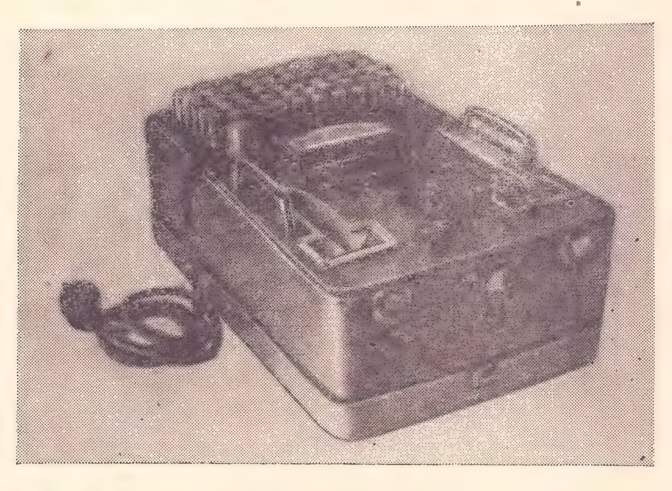


Рис. 36. Комплект ИДК-4 для измерения индивидуальных доз гамма-излучения в широком диапазоне 0—50 р

Основные технические данные

Диапазон измеряемых доз от 0—50 рентген разбит на три поддиапазона: а) от 0 до 0,5 рентген; б) от 0 до 5 рентген; в) от 0 до 50 рентген.

Отсчет измеряемых доз производится по шкале стрелочного прибора, отградуированной в рентгенах. Саморазряд ионизационных камер составляет не более ±3% за неделю от самой чувствительной шкалы прибора.

Питание пульта производится от сети переменного тока частотой 50 гц при напряжении 220 в ±10—15%. Потребляемая прибором мощность 52 вт.

Б. ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЙ ДОЗИМЕТР «ЩЕЛКУН» (рис. 37)

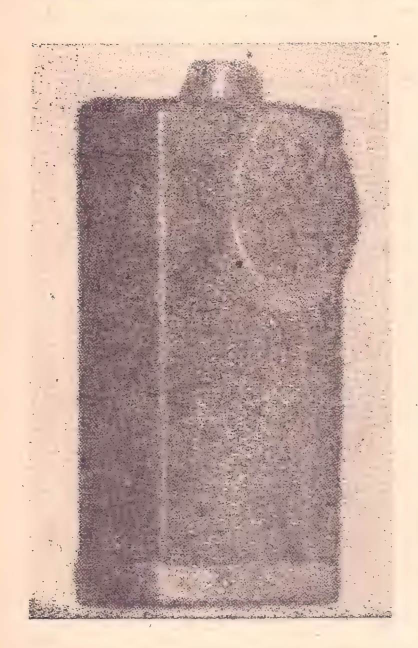


Рис. 37. Предупреждающий дозиметр «Щелкун»

Прибор предназначен для индивидуального дозиметрического контроля мощности гамма-излучения.

Дозиметр дает возможность установить наличие мощных потоков гамма-излучения, загрязненность одежды и оборудования бета-активными веществами и определить интенсивность слабого гамма-излучения. Прибор может быть использован при ведении радиационной разведки как индикатор радиоактивных излучений.

Прибор укомплектован двумя типами галогенных счетчиков (типа СТС-3 — для измерения слабых гамма-или бета-излучений и типа СИ-2БГ — для измерения мощных потоков гамма-излучений).

Дозиметр имеет пятидиапазонный переключатель.

Пределы измерения мощности дозы гамма-излучения от 5—20 мкр/ч до $1—2 \cdot 10^7$ мкр/ч ($5—1 \cdot 10^5$ мкр/сек).

Питание от трех элементов карманного фонаря ФБС-0,25 обеспечивает непрерывную работу прибора в течение 20—25 часов.

Вес прибора 380 г.

В. ПОЛЕВОЙ РАДИОМЕТР-РЕНТГЕНОМЕТР ТИПА ПРР-1 (рис. 38)

Прибор предназначен для измерения мощностей доз гамма-излучения и загрязненности поверхностей бета-активными веществами.

Основные технические данные

Прибор состоит из пульта и выносного зонда. Пульт и зонд размещаются в футляре. Прибор имеет удлинительную штангу для зонда, головные телефоны для звуковой индикации излучения и переходную колодку, позволяющую питать прибор от любых внешних источников тока напряжением 3, 6 и 12 в. Схема прибора выполнена полностью на транзисторах и лампах с холодным катодом.

Диапазон измерений перекрывается двумя типами счетчиков СТС-5 и СИ-3БГ (без смены датчиков):

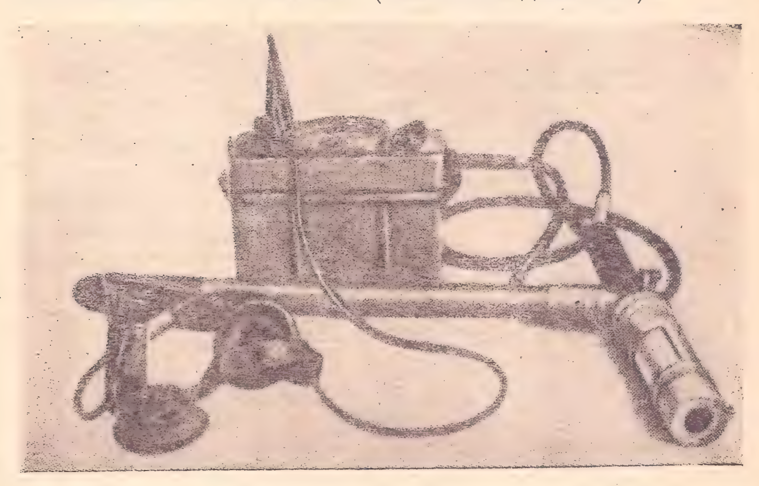


Рис. 38. Полевой радиометр-рентгенометр типа ПРР-1

а) по бета-излучению — от 100 до 1 000 000 $\frac{\text{распадов}}{\text{мин. см}^2}$ (4 поддиапазона);

б) по гамма-излучению — от 0,05 до 200 р/ч (3 поддиапазона). Прибор не имеет «обратного хода» при интенсивности гамма-излучения до 300 р/ч и бета-излучения — до 10^7 $\frac{\text{распадов}}{\text{мин. см}^2}$.

Погрешность градуировки на всех поддиапазонах не превышает ±40% от измеряемой величины.

Прибор работоспособен:

а) в интервале температур от —40°С до +50°С;

б) в условиях относительной влажности до 95% при 20°С;

в) после дождевания с интенсивностью 5±2 мм/мин;

г) при погружении зонда в воду на глубину до 50 см;

д) после транспортной тряски.

Температурная погрешность не превышает 0,3÷0,7%.

Питание прибора осуществляется от трех элементов типа КБ-1, один из которых используется только для подсвета шкалы. Срок службы комплекта питания не менее 40 часов.

Вес прибора 1,3 кг.

Радиометр-рентгенометр ПРР-1 может быть использован при ведении радиационной разведки так же, как и приборы ДП-5 и ДП-5-А.

Г. НОСИМЫЙ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ ГАММА-ДОЗИМЕТР (рис. 39)

Прибор предназначен для измерения мощности дозы рентгеновского и гамма-излучений широкого энергетического диапазона; может быть использован при ведении радиационной разведки.

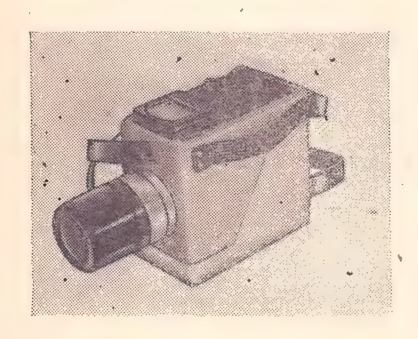


Рис. 39. Носимый сцинтилляционный гамма-дозиметр

Основные технические данные

Диапазон измеряемых мощностей доз от 0 до 3000 мр/ч разбит на семь поддиапазонов: 0—3,

0—10, 0—30, 0—100, 0—300, 0—1000, 0—3000 мр/ч.

Энергетический диапазон измеряемого излучения 30—3000 кэв.

Прибор работоспособен в интервале температур от —10° до +40°C при относительной влажности до 90%.

Питание от батарей типа ОР-4-Х (10 элементов).

Потребляемая мощность 0,25 вт.

Срок службы одного комплекта батарей 100 часов.

Вес прибора 2,3 кг.

Д. КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТИПА КИД-1

Комплект прибора (рис. 40) может использоваться для индивидуального дозиметрического контроля при рентгеновском и гамма-облучении людей, работающих с радиоактивными препаратами и приборами.



Рис. 40. Комплект индивидуального дозиметрического контроля типа КИД-1

Энергетический диапазон измеряемого излучения 115 кэв—2 мэв.

Комплект состоит из зарядно-измерительного устройства переносной конструкции и 20 (или 100) сдвоенных дозиметров. Нормальные условия работы — температура +5° ÷ +35°C, относительная влажность 60±20%.

Диапазон измерения суммарной дозы 0,02—2 р с двумя поддиапазонами 0,02—0,2 р и 0,2—2 р.

Питание осуществляется от сети переменного тока частотой 50 гц напряжением 127—220 в.

Общий вес прибора около 8 кг, вес индивидуального дозиметра 25 г.

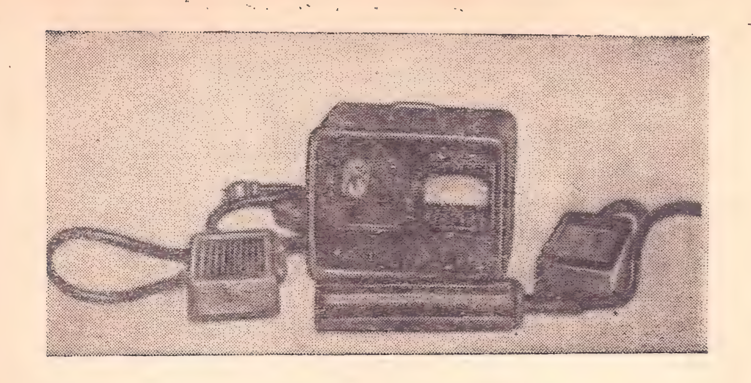


Рис. 41. Универсальный радиометр типа «Тисс» (Т-3)

Е. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РАДИОМЕТР ТИПА «ТИСС» (Т-3)

Прибор (рис. 41) предназначен для определения степени загрязненности одежды, рук и рабочих поверхностей α или β-активными веществами.

Может находиться на оснащении радиометрических лабораторий и некоторых объектов гражданской обороны.

Измерение загрязненности производится при помощи двух сменных выносных блоков: один блок с сцинтилляционным счетчиком, другой блок с пропорциональным счетчиком.

Измерение загрязненности производится при помощи третьего блока со счетчиками СТС-6 или СТС-5.

Диапазоны измерения: 0—300, 0—1000, 0—3000, 0—10000, 0—30000, 0—100000 имп/мин. Прибор работоспособен в интервале температур от +5°С до +35°С.

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока частотой 50 гц и напряжением 110, 127 и 220 в.

Примечание. Подробные указания по применению приборов, выпускаемых для народного хозяйства, в системе гражданской обороны в книге: «Рекомендации по использованию в системе гражданской обороны дозиметрических приборов, выпускаемых для народного хозяйства». Воениздат. Москва, 1962.

ГЛАВА III ПРИБОРЫ ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРИБОРАХ ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Обнаружение отравляющих веществ (ОВ) в воздухе, на местности, боевой технике, одежде и других объектах производится с помощью приборов химической разведки или путем взятия проб и последующего анализа их в химической лаборатории. Обнаружение современных ОВ с помощью органов чувств (органолептически) не всегда возможно из-за отсутствия у ряда ОВ запаха, цвета, раздражающего действия, а главное, небезопасно: токсичность некоторых ОВ настолько высока, что попытка определить их по запаху или раздражающему действию может привести к тяжелому поражению. Органолептическим способом возможно лишь ориентировочное определение отдельных ОВ — по видимым каплям и пятнам на зараженных объектах, по изменению цвета растительности, окраске облака ОВ.

Для обнаружения и определения ОВ (индикации) применяются химические методы, основанные на использовании реакций ОВ с определенными веществами, называемыми индикаторами.

Для удобства пользования индикаторы, применяемые в приборах химической разведки, наносятся на пористую основу (силикагель, фильтровальную бумагу) или помещаются в стеклянную ампулу.

Пористая основа с нанесенным индикатором (наполнитель и ампула, или ампулы в зависимости от химического состава ОВ, подлежащего индикации) с реактивом

заключаются в стеклянную трубку, которая после этого запаивается с обеих сторон для предохранения наполнителя от воздействия окружающей среды. Такая снаряженная трубка называется индикаторной.

Для использования индикаторная трубка и находящиеся в ней ампулы вскрываются, через трубку просасывается зараженный воздух, ОВ вступает во взаимодействие с индикатором и вызывает соответствующее изменение окраски наполнителя (рис. 42). По характеру и интенсивности окраски определяется тип ОВ и его концентрация (сравнивают с цветными эталонами).

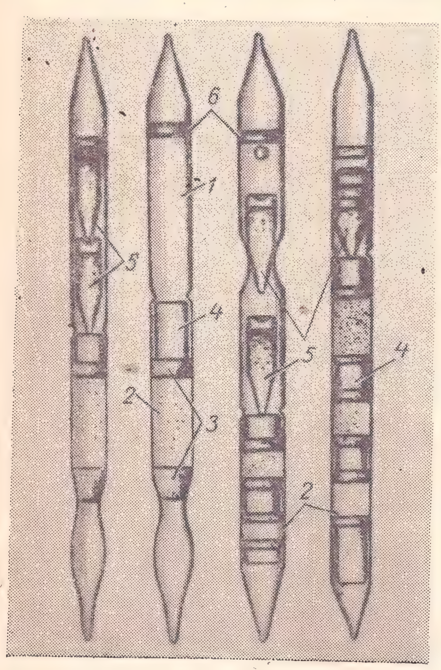


Рис. 42. Индикаторные трубки: **1** — корпус трубки; **2** — наполнитель; **3** — ватный тампон; **4** — стеклянный обтекатель; **5** — ампулы с реактивом; **6** — маркировочные кольца

Интенсивность окраски индикатора зависит от концентрации ОВ. Поэтому, сравнивая интенсивность полученной окраски с цветным эталоном, можно ориентировочно судить о концентрации ОВ в воздухе. Имеются индикаторные трубки, в которых ампулы вскрываются после просасывания воздуха через трубку. У индикаторных трубок, имеющих две ампулы, одна вскрывается до просасывания воздуха. Индикаторы на пористой основе могут быть использованы также в виде порошка. Применяются они главным образом для определения ОВ на почве.

Скорость реакции и чувствительность индикаторов подбираются в пределах, позволяющих в минимально короткие сроки определять ОВ в концентрациях, еще не опасных для людей. Некоторые индикаторы неспеци-

фичны, т. е. показывают изменение окраски наполнителя при взаимодействии не только с ОВ, но и с различными веществами. Неспецифичность индикаторов оговаривается в описании прибора.

2. ПРИБОРЫ ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

А. ПРИБОР ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ (ПХР)

Прибор химической разведки (рис. 43) служит для определения ОВ в воздухе, на местности и различных предметах. В корпусе с крышкой размещены ручной насос, бумажные кассеты с индикаторными трубками и бумажная кассета с защитными патронами.

В комплект прибора входят карманный электрический фонарь, лопатка-отвертка, инструкция и ампуловскрыватель для разбивания ампул индикаторных трубок с одним красным кольцом и с красным кольцом и красной точкой (последний на рисунке не показан).

Для переноски прибора имеется плечевой ремень. Вес прибора около 2,4 кг.

Ручной насос — поршневой, служит для прокачивания исследуемого воздуха через индикаторные трубки. При 50—60 качаниях насосом в 1 минуту через индикаторную трубку проходит около 2 л воздуха. Насос имеет коллектор, предназначенный для одновременного соединения с ним одной, двух, трех, четырех или пяти индикаторных трубок. В ручке насоса помещены приспособления для надпиливания и обламывания концов индикаторных трубок и ампуловскрыватели.

Коллектор состоит из барабана, в котором помещен резиновый вкладыш с пятью отверстиями. Барабан заключен в обойму, закрепляемую на резьбе к корпусу насоса. На боковой поверхности барабана нанесена маркировка — цифры «1», «2», «3», «4», «5», которые видны через окно обоймы. На боковой поверхности обоймы против маркировки барабана нанесена риска.

Насадка является приспособлением к насосу, позволяющим увеличивать количество паров ОВ, проходящих через индикаторную трубку при определении стойких отравляющих веществ на различных предметах, т. е. увеличивать чувствительность при определении СОВ, а также обнаруживать ОВ в дыму и брать пробы дымов.

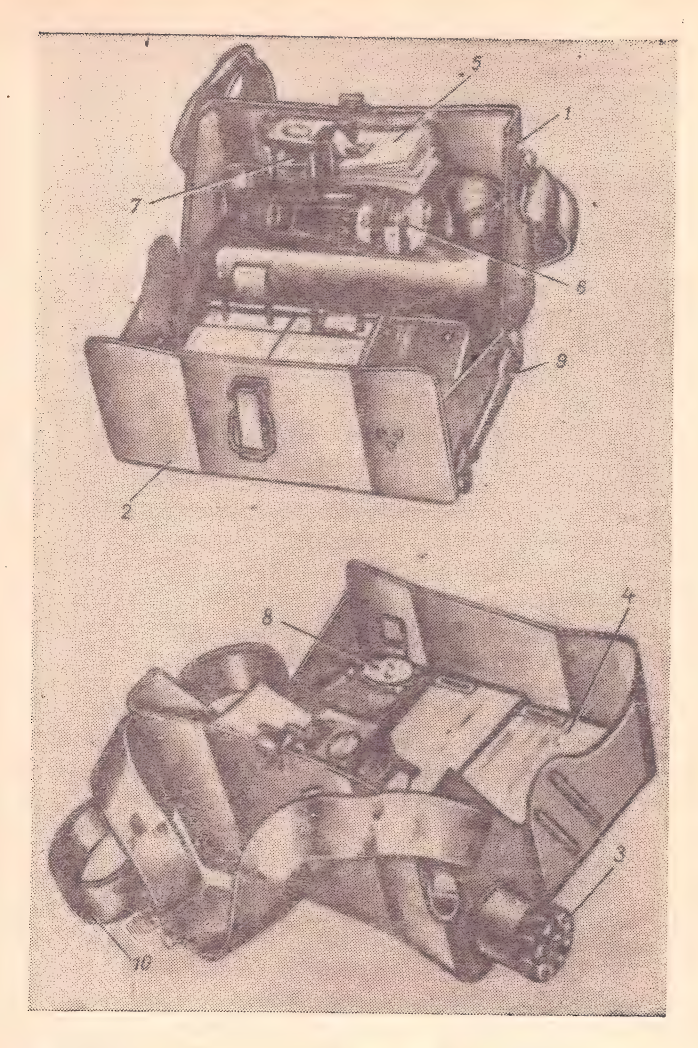


Рис. 43. Прибор химической разведки (ПХР): **1** — корпус; **2** — крышка; **3** — ручной насос; **4** — кассеты с индикаторными трубками; **5** — противодымные фильтры; **6** — насадки к насосу; **7** — защитные колпачки; **8** — карманный электрический фонарь; **9** — лопатка; **10** — ремень

Индикаторные трубки (рис. 44) служат для определения ОВ в воздухе и представляют собой запаянные

стеклянные трубки, внутри которых помещены наполнитель и стеклянные ампулы с реактивами. Трубки маркируются цветными кольцами.

В приборе используются следующие индикаторные трубки (табл. 6): с одним красным кольцом и красной точкой для определения малых концентраций ОВ типа зоман, зарин и V-газов, с одним красным кольцом — на зарин; с одним желтым кольцом — на иприт; с тремя зелеными кольцами — на фосген, дифосген, хлорциан, синильную кислоту.



Рис. 44. Кассета с индикаторными трубками

Приборы химической разведки могут комплектоваться и тремя индикаторными трубками: с одним красным кольцом и красной точкой, с одним желтым кольцом и тремя зелеными кольцами.

Индикаторные трубки одинаковой маркировки укладываются в бумажные кассеты по десять трубок. На лицевой стороне кассеты наклеен цветной эталон окраски, возникающей на наполнителе трубки при взаимодействии с ОВ, и напечатан порядок работы с трубками.

При пользовании прибором особое внимание надо обращать на годность индикаторных трубок. Трубка не пригодна к работе, если обломан один или оба ее конца, разбита ампула, изменилась окраска жидкости в ампуле, наполнитель пересыпается по трубке, истек гарантийный срок годности трубки (табл. 7). Дата изготовления индикаторных трубок ставится внизу кассеты.

Противодымные фильтры используются при определении ОВ в дыму, а также для определения малых количеств ОВ в почве и сыпучих веществах. Они представ-

Таблица 6

Маркировка индикаторной трубки	ОВ, определяемое трубкой	Наименьшая концентрация, определяемая трубкой, мг/л	Окраска наполнителя до воздействия ОВ	Характерная окраска от воздействия ОВ
Одно красное кольцо	Зарин, зоман, табун	0,001	Белая	От светло-желтой до желтой
Одно красное кольцо и красная точка	ОВ типа зоман	0,00005*	Белая	Красная, переходящая в желтую
Одно желтое кольцо	Иприт	0,002	Лимонно-желтая, а при прокачивании незараженного воздуха — желтая	Красная на желтом фоне
Три зеленых кольца	Фосген, дифосген	0,005 0,005	Белая	Чисто зеленая или сине-зеленая на белом фоне
	Синильная кислота	0,005	Белая	Красно-фиолетовая на белом фоне
	Хлорциан	0,008	Белая	Красно-фиолетовая

* Для определения практически безопасных концентраций ОВ типа зоман (порядка 0,0000005 мг/л) следует увеличить число качаний насосом и время между моментом окончания просасывания и моментом разбивания нижней ампулы.

Таблица 7

Маркировка трубки	Гарантийный срок годности (годы)	Жидкость в ампуле	
		трубка пригодна	трубка непригодна
Одно красное кольцо	2	Бесцветная или светло-желтая	Желтая
Одно красное кольцо и красная точка	1	В верхней—бесцв тная, в нижней —желтая	В верхней светло-желтая; в нижней—красн ая или розовая
Три зеленых кольца	2	Бесцветная или светло-желтая	Желтая
Одно желтое кольцо	3	Ампулы в трубке нет	

ляют собой кружочки из специального картона. Фильтр зажимается в насадке прижимным кольцом.

Защитные колпачки служат для предохранения внутренней поверхности воронки насадки от заражения каплями СОВ и для определения малых количеств ОВ в почве и сыпучих материалах.

Наличие отравляющих веществ в воздухе определяют с помощью индикаторных трубок.

Защитные патроны предназначены для индикаторных трубок с одной красной полосой и точкой и используются при наличии в воздухе веществ кислого характера.

Перед работой с прибором нужно проверить его комплектность.

Работа с прибором ПХР. При обнаружении признаков применения противником химического оружия или при подозрении на наличие ОВ в воздухе их определяют с помощью индикаторных трубок.

Определение паров ОВ в воздухе производится сначала с помощью трубок с одним красным кольцом и красной точкой, при 5—6 качаниях насосом, а при отсутствии показаний — определение повторяется при 30—40 качаниях (на малые концентрации ОВ типа зоман).

Затем работают трубкой с тремя зелеными кольцами и трубкой с одной желтой полосой.

Порядок работы с трубками указан на кассетных этикетках. Темп качаний насосом при определении ОВ в воздухе должен быть 50—60 полных рабочих ходов поршня в минуту.

Изменение окраски наполнителя какой-нибудь трубки, соответствующее цветному эталону, указывает на наличие в воздухе ОВ, определяемого этой трубкой.

Чтобы ускорить обследование воздуха, индикаторные трубки с одним красным кольцом, одним желтым и тремя зелеными кольцами (в ней может заранее разбиваться и ампула) могут быть вскрыты заранее, но тогда они должны быть использованы не позднее чем через 10—15 минут после их вскрытия.

Пары веществ кислого характера мешают определению малых концентраций ОВ типа зоман. Поэтому на верхний конец трубки, через которую просасывается воздух, надо надеть защитный патрон.

При определении ОВ в дыму индикаторные трубки, установленные в коллекторе ручного насоса, закрываются насадкой с противодымным фильтром, имеющимися в комплекте ПХР.

Для определения концентрации ОВ, наличие которого предполагается по внешним признакам, работают с одной индикаторной трубкой, предназначенной для данного ОВ. Порядок работы с одной трубкой указан на кассете; степень окраски наполнителя трубки сравнивают с цветным эталоном, имеющимся на кассете, и устанавливают ориентировочную концентрацию ОВ в воздухе.

Определение отравляющих веществ на местности, технике и других предметах. Определение стойких ОВ на местности (рис. 45) производится одновременно двумя трубками — на зарин (с красным кольцом) и на иприт (с одним желтым кольцом). Для этого необходимо:

— установить коллектор в положение «2» (для работы с двумя индикаторными трубками);

— вскрыть и вставить в коллектор насоса трубки на зарин и иприт;

— навернуть на коллектор насоса насадку, оставив откинутым прижимное кольцо, а на воронку насадки надеть защитный колпачок;

— приложить насадку к почве или зараженному предмету так, чтобы воронка покрыла участок с наибо-

лее резко выраженными признаками заражения;

— прокачать через трубку воздух, сделав 60 качаний;

— снять насадку, выбросить защитный колпачок и убрать насадку в прибор;

— вынуть из коллектора трубку на зарин и разбить в ней ампулы специальным штырем.

Через 1 минуту после окончания прокачивания воздуха сравнить окраску наполнителя каждой трубки с цветными эталонами на кассетах.

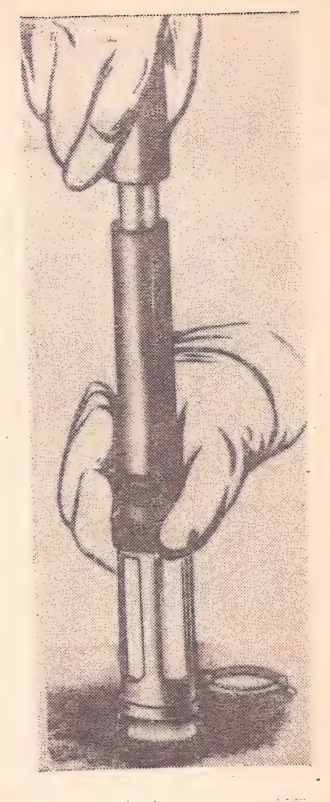


Рис. 45. Определение ОВ на местности. На воронку насадки надет защитный колпачок

Б. ВОЙСКОВОЙ ПРИБОР ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ (ВПХР)

Прибор изображен на рис. 46 и 47. Назначение его такое же, как прибора ПХР. В состав прибора, кроме того, что имеется в ПХР, входит грелка (рис. 48), а защитные патроны изъяты.

При пониженных температурах чувствительность индикаторных трубок снижается (у трубок с красным кольцом и точкой замерзает раствор в ампулах). Грелка служит для подогрева трубок при определении ОВ при пониженной температуре окружающего воздуха от —40°С до +10 — +15°С. Грелка состоит из корпуса и патронов и представляет собой пластмассовый корпус с двумя проушинами, в которые вставляетя штырь для прокола и приведения в действие патрона. Внутри корпуса размещены четыре металлические трубочки (три малого диаметра — для индикаторных трубок и одна большого — для патрона).

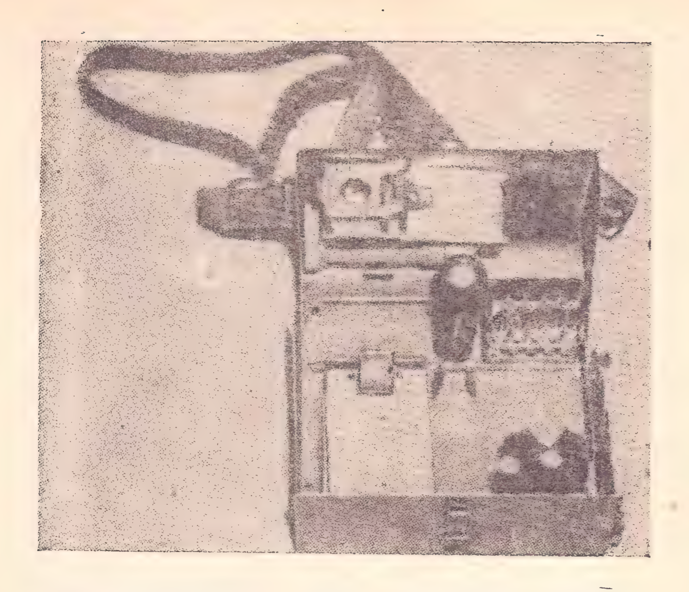


Рис. 46. Войсковой прибор химической разведки (ВПХР). Общий вид

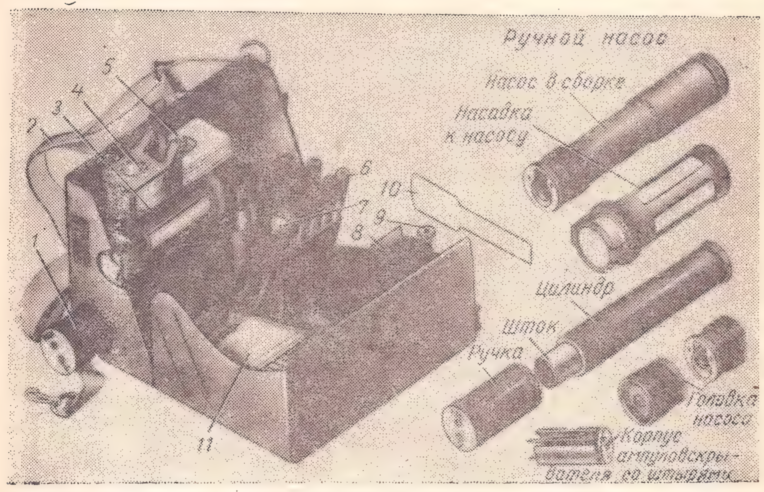


Рис. 47. Войсковой прибор химической разведки (ВПХР): **1** — ручной насос; **2** — плечевой ремень с тесьмой; **3** — насадка к насосу; **4** — защитные колпачки для насадки; **5** — противодымные фильтры; **6** — патроны грелки; **7** — электрический фонарь; **8** — корпус грелки; **9** — штырь; **10** — лопатка; **11** — кассеты с индикаторными трубками

Грелка прибора применяется:

— для оттаивания ампул в индикаторных трубках;

— для подогрева трубок с красным кольцом и точкой при отрицательных температурах;

— для подогрева трубок с желтым кольцом при температуре ниже +10 ÷ +15°С.

Для приведения грелки в действие (рис. 49) необходимо вставить до отказа патрон грелки в центральное отверстие корпуса. Штырем грелки разбить находящуюся в патроне ампулу. Во избежание выброса жидкости штырь быстро вынуть! На нормальную работу грелки указывает появление паров.

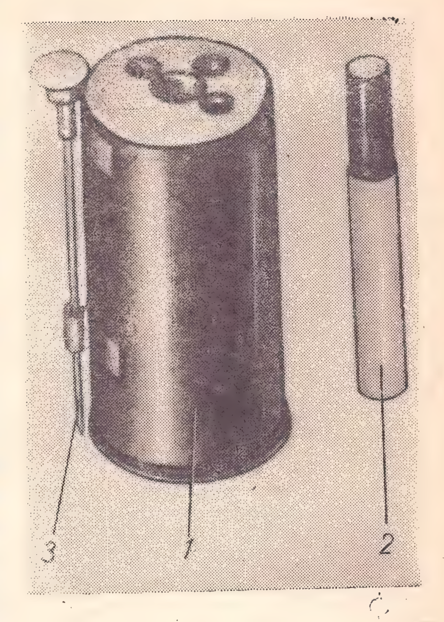


Рис. 48. Грелка: 1—корпус грелки; 2 — патрон грелки; 3 — штырь для прокалывания патронов

При температуре откружающего воздуха выше +15°С использовать грелку не рекомендуется. Запрещается бросать патроны, так как они могут сработать с разрывом. (Грелкой можно комплектовать, кроме того, приборы ПХР и ПХР-54).

Определение ОВ в воздухе ведется так же, как и в ПХР. Отличие состоит в том, что при работе с трубкой с одним красным кольцом и красной точкой и наличии в воздухе кислых паров определение ведут с противодымным фильтром.

Обнаружение ОВ на технике, одежде, местности производится так же, как и при работе с ПХР, но последовательно каждой из двух индикаторных трубок.

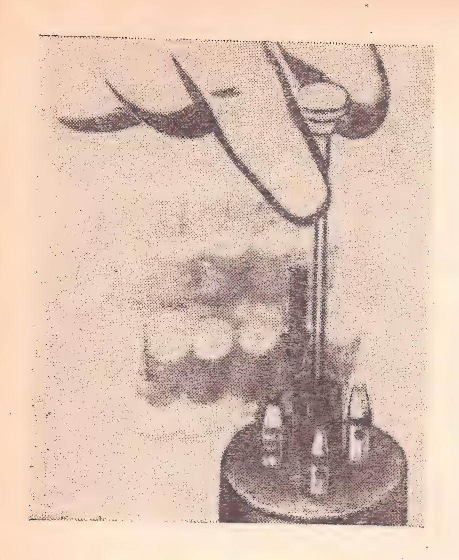


Рис. 49. Приведение грелки в рабочее состояние (прокол патрона грелки)

Как видно из предыдущего, свойства и возможности приборов типа ПХР (ПХР-46, ПХР-54, ПХР-54К) существенно отличаются от прибора ВПХР.

Для того чтобы все подобного рода приборы обладали одинаковыми свойствами и возможностями, в последнее время приборы типа ПХР доукомплектовываются следующими деталями и предметами:

— грелкой прибора ВПХР со штырем;

— патронами для грелки — 10 шт.;

— металлической кассетой для патронов;

— специальным ампуловскрывателем для индикаторной трубки с одним красным кольцом и точкой;

— противодымными фильтрами ПДФ-1 (трехслойными — 10 шт.);

— инструкцией-памяткой по определению ОВ типа зоман трубками с одним красным кольцом и точкой.

Перечисленные выше предметы поступают из промышленности в виде специальных наборов с грелкой для ПХР-46, ПХР-54 и ПХР-54К.

Теперь все приборы химической разведки — ПХР и ВПХР — комплектуются трубками с красным кольцом и точкой, с тремя зелеными кольцами и трубкой с одним желтым кольцом, каждой по 10 шт. и защитными колпачками — 10 шт.

При получении набора с грелкой для доукомплектования приборов типа ПХР необходимо разместить их в следующем порядке:

— грелку со штырем поместить справа, в пружине, вместо стеклянной банки для отбора проб;

— все кассеты с индикаторными трубками разместить в крайнем справа зажиме кассетодержателя;

— ампуловскрыватель вставить между левой пружиной и стенкой корпуса прибора;

— инструкцию-памятку и «Инструкцию по доукомплектованию приборов ПХР и работе с ними» положить в карман вместо старой инструкции;

— фильтры ПДФ-1 укрепить на штыре для фильтров.

Определение ОВ производится в такой же последовательности, как и при работе с ВПХР:

— трубкой с красным кольцом и точкой при 5—6 качаниях насосом;

— при отсутствии показаний определение повторить при 30—40 качаниях;

— трубкой с тремя зелеными кольцами;

— трубкой с желтым кольцом.

Темп качаний насосом при просасывании воздуха — 50—55 полных рабочих ходов поршня в минуту.

Разбивание ампул производят:

— в трубках с красным кольцом и точкой — отдельным ампуловскрывателем;

— в трубках с тремя зелеными кольцами — штырем ампуловскрывателя насоса, маркированного одной или двумя зелеными полосками.

Определение ОВ в дымовой волне в присутствии веществ кислого характера производится с противодымным фильтром.

Порядок работы с грелкой, подогрева индикаторных трубок такой же, как и на ВПХР.

В. ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРИБОР ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ (ППХР)

Прибор (рис. 50) предназначен для определения ОВ в воздухе, на местности, технике. С помощью прибора можно установить возможность снятия противогаза после применения ОВ типа зоман.

Основные технические данные прибора

1. Время подготовки прибора к работе не более 1—1,5 минуты.

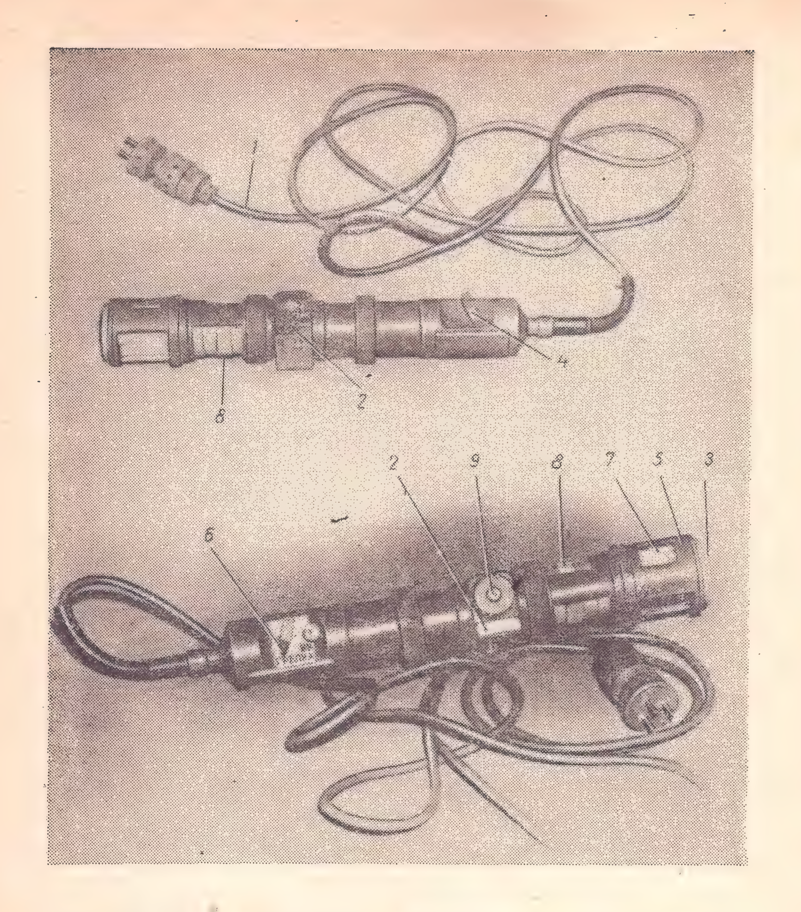


Рис. 50. Полуавтоматический прибор химической разведки (ППХР): 1 — шланг электропитания; 2 — ампуловскрыватели; 3 — коллектор; 4 — тумблер насоса; 5 — электрогрелка; 6 — тумблер грелки; 7 — термоиндикатор грелки; 8 — ротометр; 9 — кнопка масляной камеры насоса

2. Прибор работоспособен при температуре окружающей среды в пределах от —40°C до +40°C.

3. Электропитание прибора от бортовой сети автомашины напряжением 12 в.

4. Для улучшения работы индикаторных трубок в условиях низкой температуры окружающей среды индикаторные трубки подогреваются с помощью электрогрелки.

5. Грелка прибора обеспечивает подогрев индикаторных трубок при температуре от —20°C до +50°C за вре-

мя не более 12 минут; при температурах ниже —20°С время разогрева соответственно увеличивается. Остывание грелки от +50°С до +10°С при температуре окружающей среды —20°С происходит за время не менее 25 минут.

6. Вес прибора без упаковки 2,7 кг.

Принцип действия прибора и порядок индикации ОВ такой же, как и приборами ПХР и ВПХР.

Г. АВТОМАТИЧЕСКИЙ ГАЗОСИГНАЛИЗАТОР ГСП-1

Автоматический газосигнализатор ГСП-1 (рис. 51) предназначен для непрерывного контроля воздуха с целью определения наличия в нем ОВ, а также для обнаружения радиоактивного излучения.

Принцип работы газосигнализатора. Для обнаружения ОВ воздух просасывается через периодически пере-

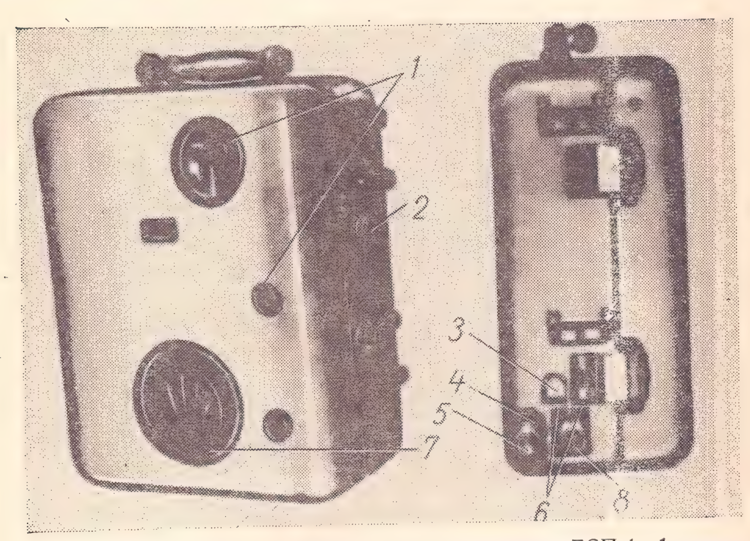


Рис. 51. Автоматический газосигнализатор ГСП-1: 1 — смотровые окна; 2 — кнопка включения лампы подсвета индикатора расхода; 3 — выхлопное отверстие; 4 — кнопка переключения цикла; 5 — тумблер-выключатель; 6 — клеммы; 7 — звуковой сигнал; 8 — разъем для подключения аккумуляторов

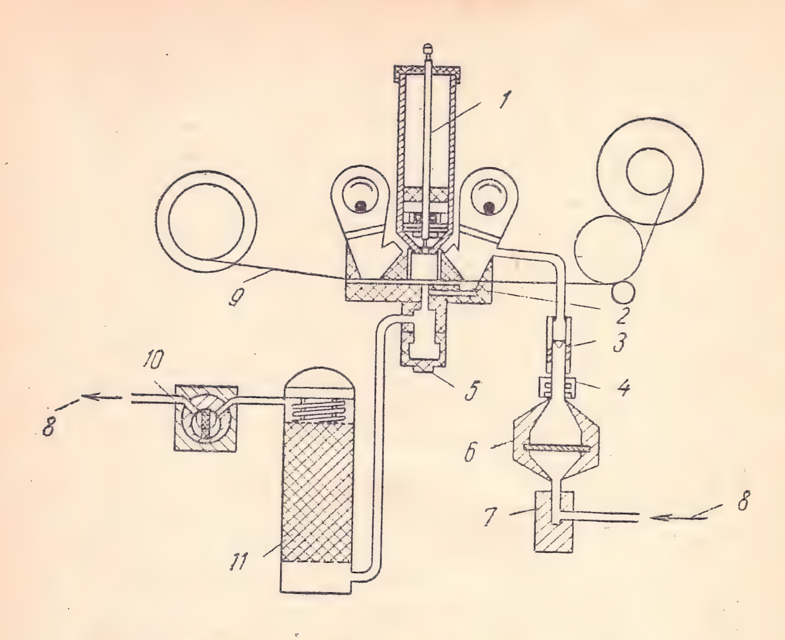


Рис. 52. Схема (принцип) работы ГСП-1: 1 — капельница; 2 — реакционная камера; 3 — индикатор расхода; 4 — хлорирующий патрон; 5 — бачок; 8 — защитный патрон; 7 — держатель; 8 — выход газа; 9 — индикаторная лента; 10 — насос; 11 — фильтр

мещающуюся и смачиваемую реактивом индикаторную ленту (рис. 52).

Воздух из атмосферы, всасываемый в газосигнализатор ротационным насосом, поступает через входной штуцер и проходит через защитный патрон с фильтром. Далее воздух, пройдя через хлорирующий патрон и индикатор расхода, попадает в реакционную камеру, являющуюся частью блока фотоэлементов, просасывается через пропитанную реактивом индикаторную ленту, а затем по гибкому шлангу поступает в фильтр, откуда тем же насосом выбрасывается наружу. Фильтр предохраняет ротационный насос от остатков ОВ и реактива, уносимых потоком воздуха из реакционной камеры.

При наличии в воздухе ОВ происходит изменение окраски смоченного реактивом участка индикаторной ленты. Изменение окраски ленты воспринимается фото-

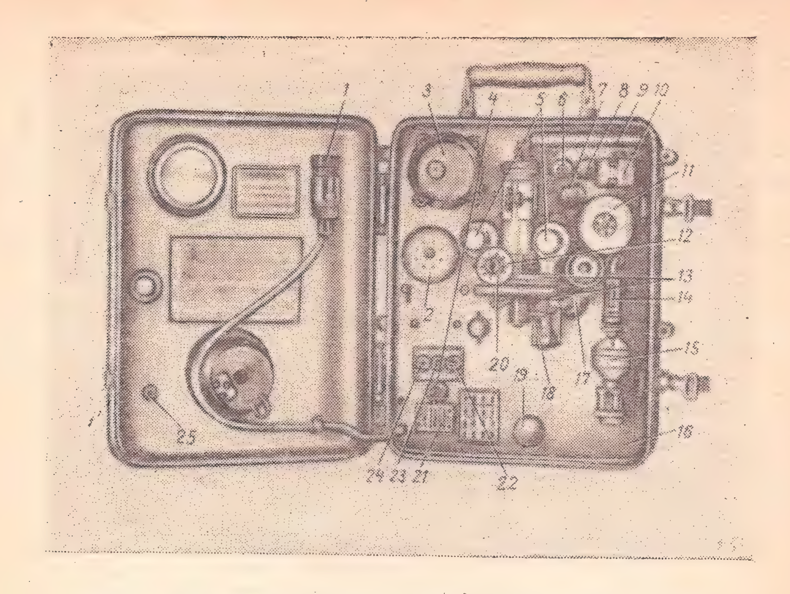


Рис. 53. Вид прибора ГСП-1 с открытой крышкой: **1** — переносная осветительная лампа; **2** — катушка с индикаторной лентой; **3** — часовой механизм; **4** — кнопка тиратрона; **5** — блок фотоэлементов; **6** — лампа сигнализации РВ; **7**—лампа контроля работы; **8** — лампа сигнализации ОВ; **9** — газоразрядный счетчик; **10** — поляризованное реле сигнализации РВ; **11** — катушка для отработанной ленты; **12** — капельница; **13** — узел поджима ленты; **14** — индикатор расхода; **15** — защитный патрон; **16** — панель; **17** — поджимной ролик лентопротяжного барабана; **18** — рычаг прижима ленты; **19** — реостат; **20** — шкала диафрагмы фотоблока; **21** — колодка для подключения вольтметра; **22** — тумблер включения световой сигнализации; **23** — тумблер включения звукового сигнала; **24** — тумблер включения освещения; **25** — диффузор входного штуцера

элементами, и автоматически включается световая и при необходимости звуковая сигнализация прибора.

Для обнаружения радиоактивного излучения используется газоразрядный счетчик с электронно-усилительным устройством. При наличии радиоактивного излучения включается световая и при необходимости звуковая сигнализация. На рис. 53 прибор ГСП-1 изображен с открытой крышкой.

Основные технические данные прибора

1. Длительность непрерывной работы прибора: без смены или перезарядки источников питания (аккумуля-

торов НКН-10) — до 8 часов, без перезарядки индикаторных средств — не менее 8 часов.

2. Продолжительность рабочего цикла 5 минут, продолжительность смены циклов 5—8 секунд.

3. Чувствительность индикатора радиоактивности 0,1 р/ч.

4. Прибор работает в вертикальном положении, а также при отклонении от вертикали на угол до 45°.

5. Прибор работоспособен при температурах от —30°С до +40°С.

6. Вес прибора около 10 кг; вес прибора с аккумуляторной батареей НКН-10 не более 18 кг.

В комплект прибора входят: ящик с аккумуляторами для питания газосигнализатора, комплект индикаторных средств для индикации ОВ, рассчитанный на три зарядки газосигнализатора.

Работа газосигнализатора. Включение снаряженного газосигнализатора осуществляется переводом тумблера-выключателя в положение «Включено» и одновременным нажатием кнопки переключения цикла. В дальнейшем прибор работает автоматически. У нормально работающего прибора периодически, при каждой смене цикла (примерно каждые 5 минут), загорается зеленая лампочка и раздается характерный звук.

При появлении в воздухе ОВ или радиоактивного излучения газосигнализатор автоматически подает сигналы: звуковой и световой.

Примечание. Подробные указания по применению прибора даны в учебном пособии «Эксплуатация, техническое обслуживание и войсковой ремонт автоматического газосигнализатора ГСП-1». Воениздат, М., 1963.

Д. АВТОМАТИЧЕСКИЙ ГАЗОСИГНАЛИЗАТОР ГСП-1М

Автоматический газосигнализатор ГСП-1м так же, как и ГСП-1, предназначен для непрерывного контроля воздуха с целью определения наличия в нем ОВ и для обнаружения радиоактивного излучения.

По принципу действия газосигнализатор ГСП-1м не отличается от газосигнализатора ГСП-1.

При обнаружении ОВ и РВ в газосигнализаторе

включается звуковая и световая сигнализация. Видимость светового сигнала в ночное время на прямом расстоянии до 50 м. Звуковой сигнал прибора отчетливо слышен на расстоянии 5 м при работающем на средних оборотах двигателе автомобиля ГАЗ-69.

Газосигнализатор ГСП-1м отличается от газосигнализатора ГСП-1 только тем, что он имеет пульт выносной сигнализации, а для настройки блока фотоэлементов — светофильтры.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ДЕТЕКТОРОВ ИЗЛУЧЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ДОЗИМЕТРИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЕ

В индикаторах радиоактивности и радиометрах (радиометрах-рентгенометрах) применяются два вида детекторов излучений — газоразрядные счетчики типа СТС-5, СТС-6 и типа СИ-1БГ (2, 3, 10, 11).

Счетчики СТС-5 и СТС-6 имеют катодом цилиндрический корпус из нержавеющей стали толщиной в 0,01—0,03 мм. По оси корпуса на стеклянных изоляторах натянута металлическая нить толщиной в 0,7 мм, являющаяся анодом.

Счетчик СТС-5 наполнен неоно-галогенной смесью. Напряжение начала счета 280—330 в. Рекомендуемое рабочее напряжение 380—430 в. Сопротивление нагрузки 5×10 Мом. Наибольшие перегрузочные облучения СТС-5—5 р/ч, СТС-6—$6 \cdot 10^7 \frac{имп}{мин}$.

Конструкция счетчиков типа СИ-1 БГ (2, 3, 10, 11, 12) отличается тем, что их катод изготовлен из металлической проволоки, свернутой в спираль, по оси которой также натянута металлическая нить — анод. Электроды счетчиков помещены в стеклянный цилиндрик и внутренний объем заполнен смесью инертных газов при пониженном давлении.

Счетчик типа СИ-10 БГ наполнен неоно-галогенной смесью (неон, бром и хлор). Рабочее напряжение 360—410 в. Сопротивление в анодной цепи счетчика 3 Мом. Наибольшее перегрузочное облучение 1,5 р/ч.

Наибольшие перегрузочные облучения СИ-1БГ-1 — 5—4,5 р/ч; СИ-АБГ—50—150 р/ч; СИ-3БГ—300—900 р/ч; СИ-11БГ—50—150 р/ч; СИ-12БГ—5—15 р/ч.

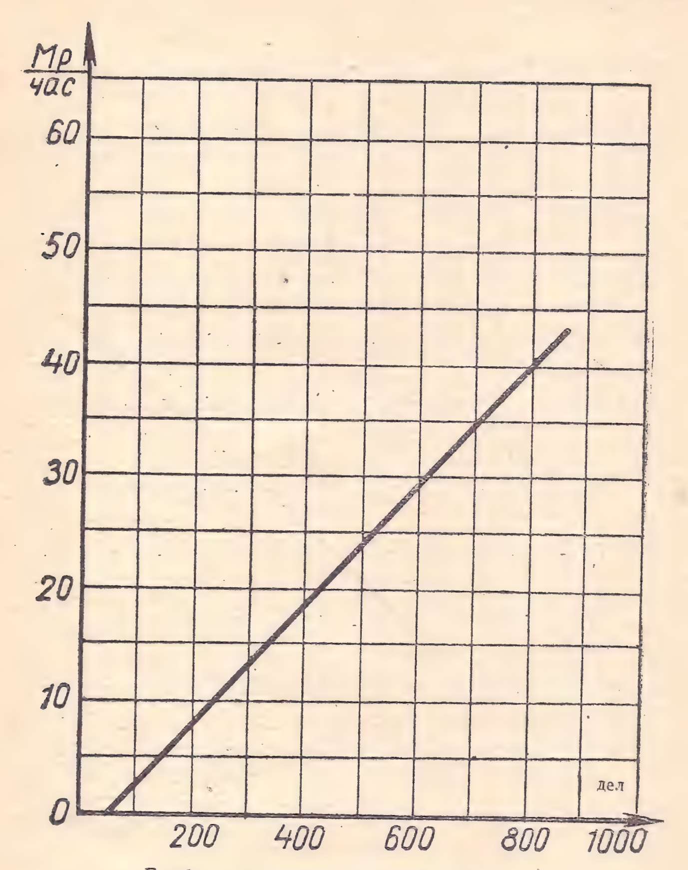


График градуировки поддиапазона «×1» приборов ДП-5 и ПРР-1 по гамма-излучению

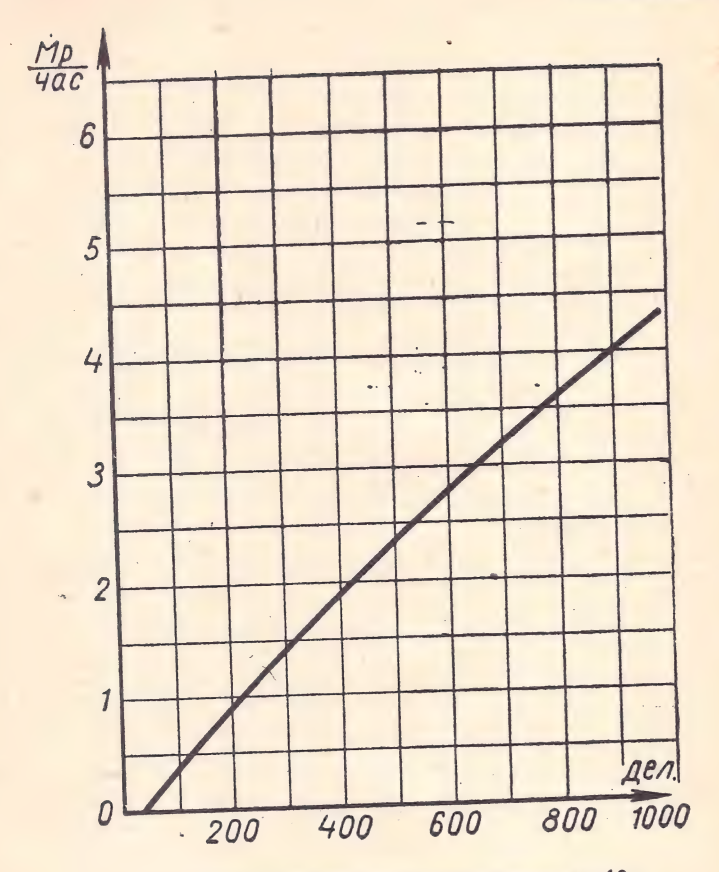


График градуировки поддиапазона «×10» приборов ДП-5 и ПРР-1 по гамма-излучению

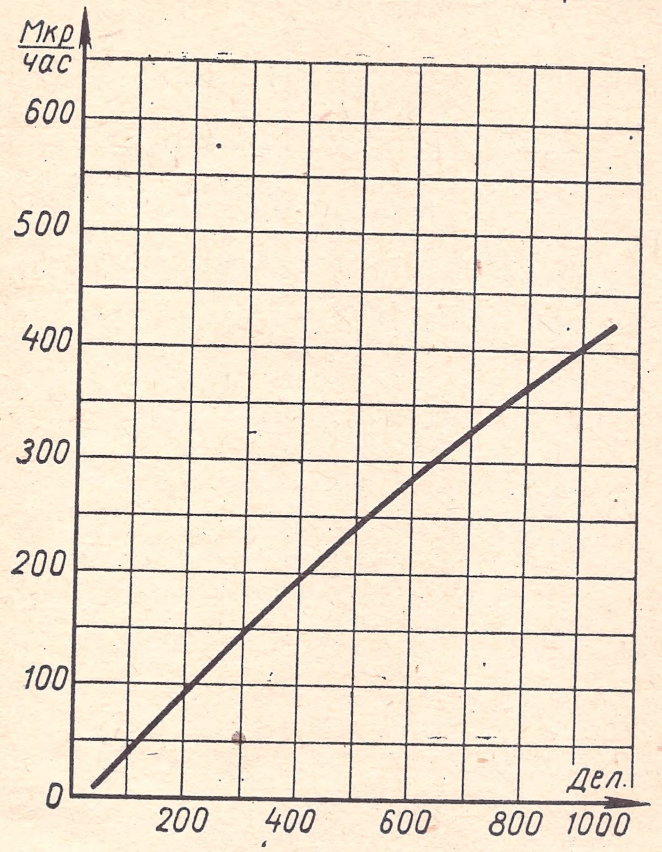


График градуировки поддиапазона «×100» приборов ДП-5 и ПРР-1 по гамма-излучению

ЛИТЕРАТУРА

1. А. И. Иванов, Г. И. Рыбкин. ПОРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА. Воениздат, М., 1960.
2. П. Т. Егоров, И. А. Шляхов, Т. В. Долбнин, В. С. Мордвинов. ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА. Издательство «Высшая школа», М., 1963.
3. «РАДИОАКТИВНЫЕ И ОТРАВЛЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, БАКТЕРИАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ЗАЩИТА ОТ НИХ». Воениздат, М., 1962.
4. У. Я. Маргулис. ЗАЩИТА ОТ ДЕЙСТВИЯ ПРОНИКАЮЩЕЙ РАДИАЦИИ. Госатомиздат, М., 1961.
5. А. С. Зубкин, В. А. Медведев. ЧТО ТАКОЕ РАДИОАКТИВНОЕ ЗАРАЖЕНИЕ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ НЕГО. Госатомиздат, М., 1963.
6. Журнал «Гражданская оборона»: № 1, 7, 12 за 1962 год; № 9 за 1963 год; № 2, 7, 10 за 1964 год; 1, 5 за 1965 год; № 1, 4 за 1966 год.
7. «ВОЙСКОВЫЕ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ». Воениздат. М., 1956.
8. В. Ф. Кузнецов. ОСНОВЫ ДОЗИМЕТРИИ И ЭЛЕМЕНТЫ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ. ВАХЗ, М., 1961.
9. «ОСНОВЫ ДОЗИМЕТРИИ И ВОЙСКОВАЯ ДОЗИМЕТРИЧЕСКАЯ АППАРАТУРА». Воениздат, М., 1960.
10. В. Ф. Кузнецов, К. И. Бабановский, А. П. Поклонов. ВОЙСКОВЫЕ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ. Учебное пособие. ВАХЗ. М., 1963.
11. «УЧЕБНИК СЕРЖАНТА ХИМИЧЕСКИХ ВОЙСК». Книга 3. Воениздат. М., 1961.
12. «Временная инструкция по проверке градуировки дозиметрических приборов и технике безопасности в войсковых ремонтно-градуировочных мастерских». Воениздат. М., 1963.
13. «Временная инструкция по проверке градуировки радиометров ДП-11-Б, ДП-12 и ДП-5». Воениздат. М., 1964.
14. «Учебно-методическое пособие по подготовке подразделений к защите от оружия массового поражения». Воениздат. М., 1965.
15. «Руководство по техническому обслуживанию войсковых дозиметрических приборов и приборов химической разведки». Воениздат. М., 1966.

ЦЕНА 17 КОП.